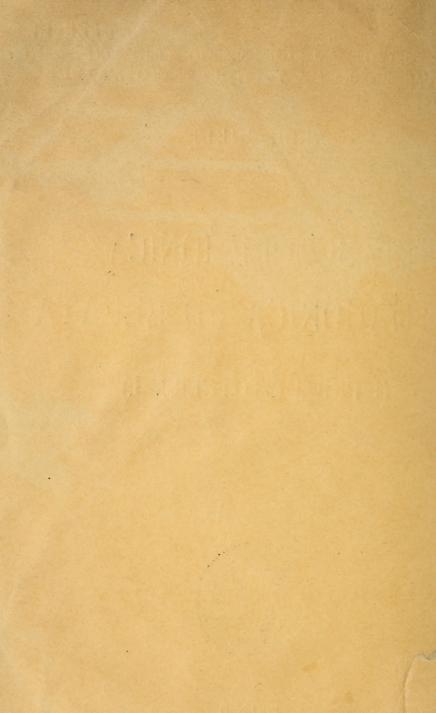
STORIA GENERALE DEL PENSIERO SCIENTIFICO
DALLE ORIGINI A TUTTO IL SECOLO XVIII

ALDO MIELI

LE SCUOLE IONICA PYTHAGORICA ED ELEATA

(I PREARISTOTELICI. I.)

ἐδιζησάμην ἐμεωυτόν

FIRENZE
LIBRERIA DELLA VOCE
1916

Dello stesso autore:

VANNOCCIO BIRINGUCCIO, *De la pirotechnia.* Edizione critica con prefazione e note. Vol. I. [Op. 23. N. 1] Bari, S. T. E. B. 1914. . . . . L. 3,—

Lavoisier (nella collezione *Profili* di A. F. Formiggini) [Op. 29] Genova, 1916. . . . . 1,—

Catalogo ragionato per una biblioteca di cultura generale. Storia delle Scienze [Op. 37, N. 1] Milano, Federaz. delle Biblioteche Popolari. 0,50

Programma del corso di storia della chimica tenuto all' Università di Roma durante l' anno 1913-14. Chiusi, 1914.

Programma del corso di storia della chimica tenuto all' Università di Roma durante l' anno 1914-1915. Firenze, 1915.

In corso di stampa o in avanzata preparazione:

VANNOCCIO BIRINGUCCIO, *De la pirotechnia.* Vol. II. e III. [Op. 23. N. 2 e 3].

ARISTOTELES, *La meteorologia* tradotta ed annotata, con prefazione. [Op. 44. N. 1].

ROBERT BOYLE, *Il Chemista Scepticus* tradotto ed annotato, con uno studio su R. Boyle.

Lo sviluppo della scienza dalle origini fino ad oggi in otto lezioni popolari [Op. 43].

Memorie, articoli, note e recensioni in: *Gazzetta Chimica, Isis, Rendiconti Accademia dei Lincei, Rivista di Filosofia, Rivista scientifico-industriale, Rivista di storia critica delle scienze mediche e naturali, Roma letteraria, Scientia, Supplemento annuale alla Enciclopedia di chimica,* etc. etc.

I prearistotelici. [Op. 34]

ALDO MIELI

I PREARISTOTELICI. I.

I. La scuola ionica.

II. La scuola pythagorica.

III. La scuola eleata. - Herakleitos.

FIRENZE
LIBRERIA DELLA VOCE
1916

ALDO MIELI

LA SCIENZA GRECA

I PREARISTOTELICI

STORIA GENERALE DEL PENSIERO SCIENTIFICO

DALLE ORIGINI A TUTTO IL SECOLO XVIII

ἐδιζησάμην ἐμεωυτόν

FIRENZE

LIBRERIA DELLA VOCE

AL BELGA CONFRATELLO DI STUDI

GEORGE SARTON

PER L'EROICA SUA PATRIA,

PER IL SUO ESILIO DOLOROSO,

RIAFFERMANDO SU QUESTE PAGINE

DI STUDI SERENI

LA CONDANNA DELL'ANTICA RINNOVATA FOLLIA:

LA GUERRA

14 ottobre 1915.

ἐδιζησάμην ἐμεωυτόν

(HERAKLEITOS, fr. 101).

Comporre la serie di studî che si inizia con questo volume è stato per me un bisogno. Negli ultimi anni di liceo, quando per le cognizioni acquistate uno può azzardarsi a stabilire un indirizzo di studî e di ricerche, si impadronì di me un acuto, irrefrenabile desiderio di conoscere e di spiegare l' insieme di tutto il mondo. La tendenza del mio spirito era quella di potere, con l'aiuto di poche premesse, arrivare a collegare fra di loro e comprendere tutti i fenomeni fisici e sociali, artistici e filosofici. E mi detti (1899) *con ardore alle matematiche, sperando di potere in tal modo arrivare a possedere quella via per la quale, presumibilmente, fosse poi possibile la dimostrazione di tutto. Ma mentre il calcolo infinitesimale mi rivelava tutte le sue bellezze, ed il fondamento di esso mi appariva chiaro ed attraente, per merito questo di chi, forse, è senza pari nella passione e nel metodo dell' insegnamento, di* ULISSE DINI, *una grave delusione, intima s' intende, provai iniziandomi e proseguendo gli studî in quella meccanica razionale ed in quella fisica matematica, che, pensavo, dovessero dischiudermi finalmente quella visione che ardentemente attendevo. Invero la* spiegazione *non poteva venire da queste, nè dalla matematica in genere, per quanto esse fossero un poderoso strumento di lavoro. A corpo perduto mi gettai allora* (1902) *nello studio della chimica. Gli antichi alchimisti devono forse avere provato e desiderato quello che provai e desiderai io : ricercare nelle più intime manifestazioni della materia la ragione delle cose e compiere il miracolo : arrivare alla comprensione, e conseguentemente alla dominazione, della natura e del mondo. Ma anche la chimica, per quanto attraenti ed importanti fossero i suoi risultati, per quanto con la pratica sperimentale mi rivelasse un campo diverso da quello razionale della matematica, non poteva arrivare a dare la* spiegazione *delle cose. Fu allora che, negli intervalli fra l' esperimento fisico e la lettura del libro*

matematico, io cominciai a rivolgere la mia attenzione a problemi più generali, di filosofia delle scienze, *di* teoria della conoscenza. *Ed allora* (1905) *un' influenza veramente grande e capitale, debbo riconoscerlo, esercitarono su me gli scritti di* ERNST MACH, *ed, in modo molto subordinato, quelli di* WILHELM OSTWALD. *Ma dalla filosofia breve fu il passo alla* storia. *Dopo una crisi di* scetticismo, *determinata dal dogmatismo di scienziati e filosofi moderni che o costruivano sistemi presuntuosamente universali su pochi dati positivi, o pretendevano elevare a verità indiscusse alcune ipotesi, utili, è vero, ma non per ciò meno arbitrarie ; dopo avere dubitato di tutta la scienza e di tutte le sue idee fondamentali, rinunciai alla ricerca della* spiegazione razionale *o* sperimentale *del mondo, sia per mezzo della matematica, o delle scienze fisiche e biologiche, o, infine della speculazione metafisica, per trovare in esse stesse l' intima ragione della nostra scienza e della nostra filosofia. Come creazioni dello* spirito *esse si devono rivelare a noi nella loro origine e nel loro sviluppo. Nella* storia *ci si rende manifesta la loro essenza, la loro direzione futura. E da questo profondo sentimento, dalla ricerca assidua di comprendere lo sviluppo del pensiero scientifico, dalla mancanza infine di una o più opere che soddisfacessero questo mio desiderio e bisogno, è nata quest' opera, che, a parte anche imperfezioni particolari, non è l' opera di sintesi agognata e intraveduta, ma una raccolta ordinata e predisposta per potervi arrivare. Essa, per lo meno, cerca di permettere a* me *di aspirare ad una visione d' insieme dello* sviluppo *del* pensiero scientifico, *e di arrivare ad una soddisfacente comprensione e valutazione della scienza e della filosofia contemporanea. L'eventuale lettore scuserà se, considerando il mio come un bisogno di molti, ho cominciato a licenziare per le stampe questo mio lavoro.*

La Foce, 15 novembre 1915.

ALDO MIELI.

PREFAZIONE

> εἰ δή τις ἐξ ἀρχῆς τὰ πράγματα φυόμενα βλέψειν ὥσπερ ἐν τοῖς ἄλλοις καὶ ἐν τούτοις, κάλλιστ'ἂν οὕτω θεωρήσειεν.
>
> (ARISTOTELES. *Polit.* I, 2).

Col presente volume inizio una serie di studî, che, nel loro complesso, dovrebbero formare una *storia generale del pensiero scientifico.* Non mi dissimulo le difficoltà di una tale impresa, e comprendo che l'opera mia, anche se potrò portarla a compimento, si ridurrà piuttosto ad un complesso di studî preparatorî che ad una organica storia delle scienze, quale idealmente si può ora immaginare, e che, forse, in grado più o meno approssimato, sarà dato alle future generazioni di possedere. Ciò nonostante mi sono dato a questo lavoro col massimo entusiasmo, rendendomi ben ragione che per poter tentare un giorno l' opera ideale, era necessario questo lavoro preparatorio. E questo deve consistere nel cercare di fondere l' esame della storia delle singole scienze, nelle diverse epoche, con le tendenze generali dello spirito, con i risultati del pensiero filosofico, non si sa perchè ora esaminato a parte ed in modo unilaterale, ed anche, fino ad un certo punto, con le manifestazioni dell' arte e con gli avvenimenti della storia politica.

Mi siano permesse poche parole intorno ai criteri ed al metodo seguito in questa opera.

L' opera deve anzitutto avere il carattere di sin-

tesi. Per questo ho utilizzato tutto il materiale buono ed adatto che era già pronto, e che si troverà annotato negli appunti bibliografici che si trovano in fine di ogni capitolo o nelle note ai piedi delle pagine. Se ho agito in questo senso per non lasciare possibilmente inutilizzato il lavoro intellettuale compiuto da altri, ho cercato però di riporre la base fondamentale del mio lavoro nell' esame e nello studio diretto dei testi rimastici. Solo in questa maniera si può avere l' impressione viva e vera di qualunque manifestazione dello spirito in una data epoca; e tanto più necessario si rileva l' utilità dell' attenersi a questo metodo nell' esame del pensiero scientifico, perchè in questo campo, più che in altri, abbondano i lavori costruiti sul sentito dire dagli altri, e che travisano in tal modo i fatti che cercano di esporre o di spiegare. Lo studio dei testi originali, in quel grado nel quale essi sono oggi accessibili, non ha offerto per ora difficoltà speciali. Quando dovrò studiare lo sviluppo delle scienze nell' Oriente asiatico, o quello degli antichi imperi, o altre i documenti delle quali sono redatte in lingue a me ignote, allora, notandolo sempre espressamente, cercherò di limitare l' inconveniente ricorrendo alle traduzioni, ove esistano, e nel caso peggiore alle citazioni altrui. Per queste parti, del resto, ho già avviato pratiche per compiere l' opera in collaborazione con persone competenti. E la collaborazione, sempre cercando io di mantenere l' indirizzo generale prefisso del lavoro, potrà venire ricercata anche per altre parti dell'opera, quando a ciò la vastità del lavoro e le possibilità pratiche me lo consiglino e permettano.

Essendo, come ho detto, l' opera mia un' opera di sintesi, ed essendo essa già di per sè estremamente vasta, non era opportuno allargare ancora il suo campo di azione. Sarà esclusa perciò la ricerca speciale, a meno che essa abbia una portata generale; e l' esame, più o meno approfondito, dei testi, non si estenderà, salvo casi particolari, alla ricerca dei manoscritti, etc., ma si limiterà alle opere ora accessibili con non troppe difficoltà. Per i testi stessi mi servirò, citandole espressamente, delle migliori edizioni critiche, e non entrerò di

regola in discussioni filologiche. Anche ristretto così il campo d' azione, questo, come il lettore può facilmente intuire, rimane smisuratamente vasto, e occorrerà scegliere con tatto ed accorgimento entro la gran massa dei fatti.

Inoltre preferisco citare a lungo le opere originali, consigliando nello stesso tempo il lettore a ricorrere a queste, nella loro intierezza, quando ciò gli sia possibile. Dato che le quattro lingue moderne internazionali devono essere comprese da tutti, cito direttamente in queste lingue; lo stesso faccio per i testi latini. Per quelli greci ho qualche volta riportato oltre l'originale anche una versione. Una tal cosa, però, è stata fatta esclusivamente per facilitare la lettura corrente; intendo perciò di riferirmi sempre, e senza eccezione, al testo originale, e considero la traduzione solamente come un accenno, che ha il solo scopo di facilitare una rapida scorsa a quest' opera e non ha alcuna pretesa di traduzione letteraria.

***

Il piano dell' opera si dovrebbe limitare allo svolgimento del pensiero scientifico dalle sue origini a tutto il sec. XVIII. Ho escluso il sec. XIX per varie ragioni. Non solamente in questo secolo la ricerca specializzata e lo sviluppo delle singole discipline raggiungono proporzioni colossali, già mai viste; e quindi impossibile riesce, almeno per ora, seguirle in tutte le loro manifestazioni di una certa importanza; ma il sec. XIX è a noi ancora troppo vicino, ed i problemi sollevati da esso sono troppo ancora questioni di attualità: insuperabili difficoltà si oppongono quindi per scorgere e distinguere chiaramente le manifestazioni principali da quelle secondarie, e per permettere così di fare in modo opportuno quella selezione e quella scelta dalle quali, in prima linea, dipende il successo ed il valore di un'opera storica come questa.

Ciò premesso il lavoro che intenderei svolgere si

dovrebbe dividere nei capi seguenti, di lunghezza e valore differenti:

A. — *L' origine delle scienze e le civiltà degli antichi grandi imperi.*
B. — *La scienza greca (compresa la romana).*
C. — *La scienza nell' India e nell' Estremo Oriente.*
D. — *La scienza araba.*
E. — *La scienza medioevale in Europa.*
F. — *Il Rinascimento (fino a Galileo).*
G. — *I secoli XVII e XVIII.*

Non è mia intenzione di redigere metodicamente e successivamente queste diverse parti; varie ragioni mi consigliano a ciò, non esclusa quella dell' importanza dei singoli argomenti, della possibilità di lavorare più facilmente e celermente in uno che in un altro; dell' isolamento che la scienza di una data epoca e regione ha rispetto al movimento generale etc. etc. Perciò, pure raccogliendo fin d' ora il materiale per l' opera completa, ho incominciato a svolgere la parte relativa alla scienza greca, e mi riprometto di seguire ben presto con quella del medioevo europeo e del Rinascimento.

La pubblicazione della *storia del pensiero scientifico* avverrà sotto la forma di grosse monografie successive, indipendenti, in un certo senso, ma che naturalmente si susseguono e si integrano, seguendo un piano prestabilito.

Le prime tre monografie, delle quali oggi la prima si pubblica e le altre due sono quasi completamente terminate, si occupano dell' *epoca prearistotelica.*

Esse trattano rispettivamente:

A. — *Le scuole ionica, pythagorica, eleata.*
B. — *Empedokles, Anaxagoras. I medici. Gli atomisti.*
C. — *La formazione dell' antica matematica ed astronomia greca. I sofisti. Platon.*

I tre volumi saranno chiusi da un indice accurato. Ho trascurato in questa parte quasi tutto quello che si riferisce ai rapporti della scienza greca con le scienze

degli imperi asiatici e dell' Egitto, perchè una tale questione dovrà essere trattata altrove, e perchè lo sviluppo della scienza greca è perfettamente comprensibile anche senza avere prima esaminato questo argomento.

Una seconda parte esaminerà con gran cura l' opera di ARISTOTELES, e nello stesso tempo scenderà ad un esame particolareggiato dell' intiera scienza greca della sua epoca. In tal modo alcuni accenni dati nella prima parte potranno venire ripresi e notevolmente ampliati. Il lavoro relativo è sufficientemente avanzato.

Una terza e quarta parte esauriranno poi l' argomento della scienza greca.

***

L' opera intrapresa offre tante e tali difficoltà che il lettore, spero, non sarà troppo severo se scoprirà qualche inevitabile inesattezza o qualche errore. L' indole, anzi, del lavoro al quale mi sono accinto è tale che esso dovrà sempre venire sottoposto ad una continua revisione e correzione.

L' esperienza, poi, che andrò continuamente acquistando con la prosecuzione dell' opera, la renderà, spero, sempre più rispondente al suo scopo, e se avrò la fortuna di poterne fare una seconda edizione od una edizione in un' altra lingua, profittando di tutte le osservazioni che mi verranno fatte, della pratica maggiore, e di ulteriori nozioni, potrò forse presentare allora un'opera meno imperfetta e più organica nelle diverse sue parti.

L' esposizione dei criterî seguiti nel trattare le singole parti, le discussioni sulle fonti, sui lavori antecedenti, troverà il suo posto nelle *Appendici* ai varî capitoli. Queste mi porgeranno anche occasione di esaminare volta a volta lo stato della storia delle scienze nelle sue diverse parti.

Prima di chiudere e di licenziare questo primo volume al pubblico, bisogna che ricordi uno sforzo analogo compiuto da GEORGE SARTON che nel primo fascicolo di

« Isis » (*), annunciava con parole lusinghiere il mio lavoro del quale aveva avuto da me qualche accenno.

Il Sarton, fondando la sua bella rivista, ha compiuto opera altamente proficua e che merita di essere vivamente secondata e favorita. « Isis », nel suo complesso, sebbene sotto tutt' altra forma, e in modo forse più vivo e più accessibile, fra i suoi scopi ne ha uno che combina con quello del mio stesso lavoro ; preparare, cioè, la possibilità futura di una storia organica del pensiero scientifico che, sorpassando il particolarismo delle varie discipline, cerchi di dare una visione integrale dello svolgimento della scienza in tutte le sue manifestazioni.

Questa comunanza di idee, maturatasi indipendentemente nella preparazione della rivista « Isis » e nell' inizio dell' opera mia, era forse utile rammentare quì, per mostrare come varî indizî mostrino che il tempo è maturo per un impresa di tal genere (*).

(*) « Isis », Wondelgem-lez-Gand (Belgique), I (1913), p. 98 (fasc. 1°).

AVVERTENZA

Nell' ortografia dei nomi propri, attenendomi al concetto che sarebbe desiderabile l' adozione per essi di un' unica grafia, ho sempre seguito il criterio di scriverli esattamente come nella lingua originale (1). *Per le lingue che usano l' alfabeto latino il metodo da usare era chiaro senz' altro. Per le altre ho cercato di dare una trascrizione univoca delle lettere in carattere straniero in quelle in carattere latino. Per il greco la corrispondenza è* α, a — β, b — γ, g — δ, d — ε, e — ζ, z — η, e *o* ē — θ, th — ι, i — κ, k — λ, l — μ, m — ν, n — ξ, x — ο, o — π, p — ρ, r — σ, s — τ, t — υ, y (*ed* u *nei dittonghi*) — φ, ph — χ, ch — ψ, ps — ω, o *o* ō — ‘, h. *Le trascrizioni degli altri caratteri* (*arabi, indiani, cirillici, etc.*) *saranno date più innanzi quando si presenterà l' occasione di usarle* (2). *Per le lingue che declinano i nomi proprî* (*greco, latino*), *ho usato trascrivere il nome al nominativo. Per lo stesso nome proprio ho usato due o tre forme solamente quando l' autore stesso soleva usarle indifferentemente, oppure quando una rappresentava il vero nome, l' altra una trascrizione usata dall' autore nelle sue opere letterarie. Così dirò indifferentemente* Descartes *e* Cartesius. *Per i nomi di estese regioni o nazioni,*

---

(1) *Vedi in proposito quanto scrissi in* « *Isis* » *I* (1914), p. 707, *e ripetei nella* « *Rivista Ital. di Storia Critica delle Scienze Mediche e Naturali* » VI (1915), *p.* 384.

(2) *Mentre per le lettere greche è ovvia la trascrizione da adottarsi, gravi difficoltà si riscontrano invece nel trascrivere i caratteri usati in altre lingue. Anche astraendo da alcune specialità ortografiche, come il non uso delle vocali in alcune lingue* (*arabo, ebraico, etc.*), *rimane il fatto che le trascrizioni usate sono attualmente moltissime, e si differenziano, in generale, secondo il popolo*

o di lunghi fiumi, che possono essere stati correntemente e localmente denominate in diverse maniere, ho usato indifferentemente le varie denominazioni, cercando però di uniformarmi volta per volta a quella che più si addiceva al momento. Così, anche, partendo da un punto di vista greco, e nelle relazioni con i greci, ho usato denominare col nome greco, allora usato, alcuni personaggi ; così, ad es., ho scritto Kyros, *invece di ricercare l' effettivo nome persiano.*

---

che le usa, in parte attenendosi alla fonia della lingua di esso. Ora, io credo, andrebbe stabilita invece un'unica trascrizione letterale, *e che potesse servire universalmente. Sarebbe opportuno raggiungere su tale questione un' intesa internazionale, mettendosi su ciò in accordo anche con i tentativi analoghi fatti da geografi, e discussi in congressi internazionali di geografia. Appunto per queste ultime ragioni ho qui trascurato di accennare ad una possibile trascrizione, sperando che, quando mi occorrerà usarla, un' intesa in proposito potrà, se non raggiunta, essere almeno avviata.*

CAPITOLO I

LA SCUOLA IONICA

§ 1.

I greci dell'Asia minore. Loro relazioni con l'Egitto.

La terra che su di se vide nascere i carmi dell' epopea omerica fu pure quella che assistè al primo sviluppo del pensiero scientifico dei greci. Fu infatti sulle coste dell' Asia Minore che, nei più antichi secoli, la gente greca ebbe il suo massimo sviluppo, e questo fatto si avverò in specie nella parte occupata dalla gente del ramo ionico e che comprendeva le celebri città di Miletos e di Ephesos, le isole di Samos e di Chios. I greci dell' Asia, posti in un territorio più fertile di quello dei greci dell' Hellas propriamente detta, avevano un vasto *hinterland* occupato da popoli di un' antica civiltà, popoli che però, allora, non riuscirono, come più tardi l' impero persiano fondato da Kyros, a vincerli ed a sottometterli. Si può calcolare che dal XII secolo fino al VII i greci dell'Asia conducessero una vita libera nelle loro città indipendenti, nelle quali all' antico reggimento monarchico era subentrato quello vivace, e spesse volte tumultuoso delle democrazie e delle tirannidi. Se il contatto immediato con gli antichi popoli dell' Asia, come i Lydi ed i Fenici, porgeva a loro l' occasione di assimilare in parte la civiltà da quelli già acquistata (1),

---

(1) Confronta i versi di Xenophanes (Fr. 3):

ἁ βροσύνας δὲ μαθόντες ἀνωφελέας παρὰ Λυδῶν,
ὄφρα τυραννίης ἦσαν ἄνευ στυγερῆς,
ἤεσαν εἰς ἀγορὴν παναλουργέαα φάρε' ἔχοντες,
οὐ μείους ὥσπερ χίλιοι εἰς ἐπίπαν
αὐχαλέοι, χαίτῃσιν ἀγαλλόμενοι εὐπρεπέεσσιν
ἀσκητοῖσ' ὀδμὴν χρίμασι δευόμενοι.

lo sviluppo di questa gente greca è dovuto sopratutto al commercio marittimo che li mise rapidamente in contatto con i popoli più diversi e più lontani. E questa missione di popoli commercianti e navigatori si addiceva bene ai greci che popolavano allora, oltre le rive occidentali dell' Asia Minore, la Grecia propriamente detta e le isole dell' Egeo, anche la Sicilia e la parte meridionale dell' Italia, e si estendevano fino alla lontana Massilia ed alle barbare coste del Pontos Euxeinos. E rivali furono in questo e ben presto anche superiori ai Fenici, il gran popolo commerciante dell' antichità, dal quale probabilmente le schiatte ioniche dell'Asia minore avevano ben presto appreso l' arte del navigare, i rudimenti della geografia e dell' astronomia nautica e l' alfabeto. E furono appunto gli ioni dell'Asia minore che primi raggiunsero un alto sviluppo nella marineria.

Ma nel VII secolo avvenne un fatto nuovo, che ebbe la massima importanza per l' ulteriore sviluppo della cultura delle città ioniche dell'Asia minore, in particolare, ed in complesso per quello di tutta la civiltà greca. Dopo lo splendido periodo della civiltà tebana dell' antico Egitto (XVIII, XIX e XX dinastia) cominciò per quella regione un periodo oscuro di turbolenze e di agitazioni durate più di quattro secoli e che condusse ad una dominazione etiopica ed assira. Liberatosi da queste, l' Egitto rimase diviso in venti piccoli reami, dodici dei quali, stanziati nel Delta, avevano formato una Dodecarchia, o governo di dodici, fra i quali prevaleva un certo PSAMMETIK. Ma fra questi varî reami numerosi erano gli attriti e le guerre

---

(Essi (gli ionî dell'Asia) fino a tanto che eran rimasti liberi dalla dolorosa tirannide avevano appreso dai Lydi un lusso non necessario. Essi incedevano nell'agora rivestiti di abiti tutti di vera porpora, continuamente millantandosi, compiacendosi della ben acconciata capigliatura, e cosparsi dell' odore di olii artificialmente preparati).

civili, finchè nel 656 PSAMMETIK rimase solo padrone dell' Egitto, fondando così nuovamente un regno unico e dando origini alla XXVI dinastia.

Fino ad allora l' Egitto era rimasto un paese chiuso per i greci. Gli egiziani sprezzavano e respingevano questi ed altri *barbari* che apparivano al più come predatori (e memoria di questo ci viene conservata in antichissimi monumenti), nè mai alcun greco aveva potuto fare lunga dimora nella terra fecondata dal Nilo, nè un commercio attivo con essa erasi potuto stabilire. Le cose cambiarono nel periodo di turbolenze che precedette l' ascensione al trono di PSAMMETIK. In quel tempo infatti quei di Miletos, forse richiesti d' aiuto, inviarono alle bocche del Nilo trenta navi, e vi si stabilirono piantando un campo fortificato. Mescolatisi così alle guerre intestine dell' Egitto, aiutarono PSAMMETIK e gli agevolarono la via per giungere al trono. Grato del loro aiuto, PSAMMETIK, non appena fu solo re dell' Egitto, aprì le porte ai greci che numerosi si stabilirono nel regno, mentre nel tempo stesso veniva iniziato un attivo commercio fra questo e le città greche. Un tale fatto ebbe la conseguenza importantissima di portare i greci a contatto di una grande ed antica civiltà ad essi prima sconosciuta, e così dare ad essi la prima spinta ed i primi dati per il loro meraviglioso successivo sviluppo. Nè questo favore verso i greci fu passeggero; esso continuò infatti anche sotto i successori di PSAMMETIK, cioè NECHO II (617-601), PSAMMETIK II (601-595), APRIES (595-570) ed AMASI (570-526), i quali, oltre a favorirne il commercio, si servirono dei greci stessi sia come mercenari nelle loro guerre civili (2), sia per i grandi lavori pubblici che intrapresero (3) nel loro regno.

---

(2) Ad es. fra APRIES ed AMASI.

(3) Ad es. il tentativo di mettere in comunicazione (come già sotto un re della XII dinastia) il Mar Rosso col Mediterraneo, per mezzo del ramo orientale del Delta.

Dai tempi di PSAMMETIK comincia quindi per i greci la conoscenza esatta dei fatti e delle vicende del regno dei faraoni. Mentre le cose più antiche però rimanevano loro celate, e solo potevano apprenderle per quello che volevano o potevano loro fare sapere i sacerdoti, quelle più recenti vengono ad essere da loro conosciute assai e per testimonianze oculari. Così è, ad esempio, dal principio della XXVI dinastia che HERODOTOS e DIODOROS cominciano a conoscere con sufficiente esattezza la storia dell' Egitto.

Nè mancarono i rapporti di amicizia e di alleanza fra l' Egitto ed alcune città greche; così AMASI fu alleato di POLIKRATES, tiranno di Samos, mentre questi corrispondeva col primo (Herod. III, 39) e così AMASI stesso inviò doni a Sparta (id. III, 47), ed offerte a templi greci (id. III, 182).

L' influenza dell' Egitto sembra sia stata quella preponderante sugli antichi Helleni, ma non certamente devesi trascurare quella della Babylonia o della Chaldea che si esercitò sopratutto attraverso il popolo assimilatore e volgarizzatore dei Lydi (4) e nella grande capitale di essi, Sardeis, dove da ogni parte convenivano i mercanti ed i filosofi greci (5). Nella grande città i greci, curiosi ed investigatori, potevano incontrare alcuni uomini esperti nelle discipline coltivate nei grandi ed antichi imperi orientali, potevano ammirare più da

---

(4) Confr. RADET GEORGE, *La Lydie et le mond grec au temps des Memnades* (687-546), Paris, 1893, e spec. il capitolo VI: *La civilisation lydienne.* — In questo libro molto interessante però, è forse, per amore della tesi, lievemente esagerata l' importanza della civiltà lydica nei suoi rapporti con quella primitiva hellenica.

(5) Herod. I, 29: κατεστραμμένων δὲ τούτων καὶ προσεπικτωμένου Κροίσου Λυδοῖσι, ἀπικνέονται ἐς Σάρδις ἀκμαζούσας πλούτῳ ἄλλοι τε οἱ πάντες ἐκ τῆς Ἑλλάδος σοφισταί, οἳ τοῦτον τὸν χρόνον ἐτύγκανον ἐόντες, ὡς ἕκαστος αὐτῶν ἀπικνέοιτο, καὶ δὴ καὶ Σόλων ἀνὴρ Ἀθηναῖος....

vicino i risultati ed i manufatti di quelle grandi civiltà, ed acquistare quelle nozioni fondamentali che dovevano fecondare il geniale spirito hellenico (6).

---

(6) Qui bastino questi brevi cenni sui rapporti degli Helleni con le antiche civiltà asiatiche ed egiziana. Come ho già accennato nella introduzione di questo lavoro io dedicherò in seguito un volume della *Storia del pensiero scientifico* a queste antiche civiltà ed ai loro rapporti col pensiero greco. Per questa ragione, ovunque non sia assolutamente necessario, io, presentemente, accenno appena l'esistenza di tali rapporti od anche ne taccio ove questo fatto non pregiudichi la comprensione dello sviluppo storico fra i greci.

§ 2.

Thales di Miletos e le sue previsioni meteorologiche ed astronomiche.

È sul suolo dell'Asia minore e nelle città degli ioni che germogliarono le prime idee veramente scientifiche dei greci e che troviamo la patria di coloro che furono da questi ricordati come i loro primi fisici e filosofi naturalisti. Ed è precisamente a Miletos, in quella città che porse aiuto a Psammetik, che troviamo il primo di essi ed i principali suoi successori e che furono compresi nella denominazione di *filosofi della scuola ionica antica,* sebbene tra essi non interceda quel legame di insegnamento e di fissità di certe dottrine che saranno caratteristiche per alcune scuole posteriori.

Il più antico fisico è nello stesso tempo uno dei così detti sette sapienti (1), anzi l'ultimo ed il più grande

---

(1) La lista dei sette sapienti era diversa secondo i varî autori. Ad es. Platon ci dice (*Protag.* 343 A) τούτων ἦν καὶ Θαλῆς ὁ Μιλήσιος καὶ Πιττακὸς ὁ Μυτιληναῖος καὶ Βίας ὁ Πριηνεὺς καὶ Σόλων ὁ ἡμέτερος καὶ Κλεόβουλος ὁ Λίνδιος καὶ Μύσων ὁ Χηνεύς, καὶ ἕβδομος ἐν τούτοις ἐλέγετο Λακεδαιμόνιος Χίλων. I soli che si trovano in tutte le liste sono Thales, Pittakos, Bias e Solon. In complesso però abbiamo 22 nomi che entrano nelle varie liste (vedi anche Diog. I 40, etc.).

I sette sapienti non ci si mostrano invero come un corpo di rappresentanti un pensiero qualunque scientifico. Essi ci si manifestano invece come enunciatori della cosìdetta sa-

di essi: THALES di Miletos. Ma più che come uno scienziato o filosofo nel senso moderno della parola, THALES ci apparisce come un abile commerciante, che nei suoi viaggi e nelle sue intraprese, molte volte fortunate, aveva acquistato una messe di nuove cognizioni, specialmente presso i popoli di grande antica civiltà, appena allora apertisi ai greci, e che, giovandosi di queste, aveva acquistato grande riputazione presso i suoi compatriotti. In tal modo esso veniva anche richiesto di consigli negli affari politici e pratici della propria patria; ed era anche stimato ed onorato nelle altre città dell'Asia. E la fama di THALES crebbe ancora quando,

---

pienza moralizzante popolare, e, storicamente, come uomini pratici della vita e che hanno attivamente agito come uomini politici e come legislatori. La comprensione di THALES in una tale lista fa risaltare sempre più quel suo carattere pratico che abbiamo rilevato nel testo. Non credo inutile riportare i detti attribuiti a THALES e che si trovano in Stobaios III 1 (Diels. II, 73ª. 3. δ'):
Θαλῆς 'Εξαμύου Μιλήσιος ἔφη.
ἐγγύα, πάρα δ' ἄτα. — φίλων παρόντων καὶ ἀπόντων μέμνησο. — μὴ τὴν ὄψιν καλλωπίζου, ἀλλ' ἐν τοῖς ἐπιτηδεύμασιν ἴσθι καλός. — μὴ πλούτει κακῶς. — μή σε διαβαλλέτω λόγος πρὸς τοὺς πίστεως κεκοινωνηκότας. — κολακεύειν γονεῖς μὴ ὄκνει. — μὴ πατρὸς δέχου τὸ φαῦλον. — οἵους ἂν ἐράνους ἐνέγκῃς τοῖς γονεῦσι, τοιούτους αὐτὸς ἐν τῷ γήρᾳ παρὰ τῶν τέκνων προσδέχου. — χαλεπὸν τὸ ἑαυτὸν γνῶναι. — ἥδιστον οὗ ἐπιθυμεῖς τυχεῖν. — ἀνιαρὸν ἀργία. — βλαβερὸν ἀκρασία. — βαρὺ ἀπαιδευσία. — δίδασκε καὶ μάνθανε τὸ ἄμεινον. — ἀργὸς μὴ ἴσθι, μηδ' ἂν πλουτῇς. — κακὰ ἐν οἴκῳ κρύπτε. — φθονοῦ μᾶλλον ἢ οἰκτίρου. — μέτρῳ χρῶ. — μὴ πᾶσι πίστευε. — ἄρχων κόσμει σεαυτόν.

Le sentenze suddette ci mostrano chiaramente il loro carattere moralizzante e completamente indipendente dall' opera veramente scientifica attribuita a THALES. Le sentenze attribuite ad altri di questi sapienti sono dello stesso precisissimo ordine.

già in età avanzata, riposandosi dalle fatiche sostenute, egli potè, come raccontano le nostre testimonianze, fare partecipi gli altri delle conoscenze che aveva acquistato.

Che Thales fosse un uomo essenzialmente pratico risulta da tutte le testimonianze antiche che lo riguardano (2), e come tale anche bene gli si addice di essere classificato fra i sette sapienti, uomini che ottennero questo titolo per le loro pratiche benemerenze nella vita pubblica. La storiella della sua previsione di una annata eccezionalmente buona nella raccolta delle olive, e del conseguente accaparramento di numerosi frantoi per concludere un *buon affare,* caratterizza alla perfezione l'uomo; ed altri racconti pure ci confermano in questa opinione.

Come abbiamo detto Thales (3) viaggiò molto, e,

---

(2) Aristot. *Polit.* I, 11, 4: πάντα γὰρ ὠφέλιμα ταῦτ' ἐστὶ τοῖς τιμῶσι τὴν χρηματιστικήν, οἷον καὶ τὸ Θαλέω τοῦ Μιλησίου. τοῦτο γάρ ἐστι κατανόημά τι χρηματιστικόν· ἀλλ' ἐκείνῳ μὲν διὰ τὴν σοφίαν προσάπτουσι, τυγχάνει δὲ καθόλου τι ὄν. ὀνειδιζόντων γὰρ αὐτῷ διὰ τὴν πενίαν ὡς ἀνωφελοῦς τῆς φιλοσοφίας οὔσης, κατανοήσαντά φασιν αὐτὸν ἐλαιῶν φορὰν ἐσομένην ἐκ τῆς ἀστρολογίας, ἔτι χειμῶνος ὄντος εὐπορήσαντα χρημάτων ὀλίγων ἀρραβῶνας διαδοῦναι τῶν ἐλαιουργείων τῶν τ' ἐν Μιλήτῳ καὶ Χίῳ πάντων, ὀλίγου μισθωσάμενον ἅτ' οὐδενὸς ἐπιβάλλοντος. ἐπειδὴ δ' ὁ καιρὸς ἧκε, πολλῶν ζητουμένων ἅμα καὶ ἐξαίφνης, ἐκμισθοῦντα ὃν τρόπον ἠβούλετο, πολλὰ χρήματα συλλέξαντα ἐπιδεῖξαι, ὅτι ῥαίδιόν ἐστι πλουτεῖν τοῖς φιλοσόφοις, ἂν βούλωνται, ἀλλ' οὐ τοῦτ' ἔστι περὶ ὃ σπουδάζουσιν.

È evidente che col tempo la tradizione dello spirito commerciale di Thales si era andata trasformando in senso moralizzante. Così troviamo in Aristoteles riprodotta la favola che Thales, povero, volle mostrare coll' accaparramento opportuno e previdente di numerosi frantoi, che il sapiente, se vuole, può anche arricchirsi usando della sua scienza.

(3) Sembra che nascesse verso il 624 e morisse verso il 548. Un'altra tradizione gli fa raggiungere un'età avanzatis-

certamente, a scopo commerciale. Si trattenne a lungo in Egitto, fu a Sardeis; alcuni suppongono che si recasse anche a Babylonia. Ovunque era spinto dalla curiosità a conoscere le teorie, le credenze, le opinioni dei popoli che visitava, e a farne tesoro per le sue conoscenze pratiche. Queste si riferivano poi specialmente alle conoscenze astronomiche e meteorologiche ed alla previsione del tempo, conoscenze che sono appunto quelle che più interessano un attivo popolo di marinai e di agricoltori. Conoscenze di tal genere in Grecia erano allora affidate, e lo furono anche posteriormente, ai παραπήγματα, i calendari *barbanera* di quei tempi; questi dovevano contenere numerose indicazioni sulle stagioni, sulle costellazioni che porgevano aiuto ai naviganti per orientarsi in mare ed annunziavano col loro sorgere e tramontare heliaco (4), sia a questi come agli agricoltori, l'avvicendarsi delle stagioni, e l'avvicinarsi delle epoche tempestose o quelle da dedicarsi a determinate faccende campestri; dovevano infine prevedere, come oggi stesso si pretende dai lunari popolari, i fatti più importanti dell'annata, la pioggia ed il bel tempo. Nulla di più naturale del fatto di credere che un uomo riputato saggio, quale THALES, debba avere, e più volte, compilato o cooperato a completare tali παραπήγματα. Le notizie infatti che abbiamo su THALES sono tali da rendere del tutto certa una tale opinione. Si racconta infatti che THALES aveva adottato l'anno di 365 giorni (quello degli egiziani) ed il mese di 30 giorni, mentre l'antico mese greco, che poi fu religiosamente conservato, era quello lunare (5). Ma, per

---

sima. Vedi in proposito l'*Appendice* sulla *Cronologia dei prearistotelici* che si troverà in fine alla trattazione sui prearistotelici.

(4) Dicesi levare heliaco di una stella il suo sorgere in modo visibile immediatamente avanti il levare del sole.

(5) Sul calendario greco e le sue trasformazioni parlerò nel volume che seguirà immediatamente il presente, in quella parte che tratterà della matematica ed astronomia prearistotelica.

quanto riguarda il calendario, a questo non si era limitata l' opera di THALES. Da PLINIUS (6) sappiamo che l' antico filosofo di Miletos avrebbe fissato il levare heliaco delle Pleiadi 25 giorni dopo l'equinozio di primavera. Questo, mentre ci fa sempre più conoscere il genere di occupazione di THALES, ci dice ancora di più; la cifra riportata infatti è valevole per un paese molto più meridionale di Miletos; essa ci mostra adunque come THALES si fosse attenuto troppo letteramente a quello che aveva sentito dire in Egitto e non avesse considerato le variazioni che con sè portava la diversa latitudine; la cifra infatti fu dovuta subito dopo correggere a 29 da ANAXIMANDROS, e, per Athenai, a 44 da EUTEMON (contemporaneo di METON) e a 48 da EUDOXOS.

A THALES vengono attribuiti altri dati di questo genere; si attribuisce ad esempio a lui l' affermazione che il diametro del sole è 1/720 del diametro del cerchio che percorre (notisi che KLEOMEDES ci indica il modo elementare che serviva agli egiziani per queste misure) (7), che l'Orsa Minore indica più esatta-

---

(6) XVIII, 213: occasum matutinum Vergiliarum Hesiodus tradidit fieri cum aequinoctium autumni conficeretur, Thales XXV die ab aequinoctio.

(7) La cifra è data da DIOG. L. I, 24: πρῶτος τὸ τοῦ ἡλίου μέγεδος [τοῦ ἡλιακοῦ κύκλου ὥσπερ καὶ τὸ τῆς σελήνης μέγεδος] (*completato da Diels*) τοῦ σεληναίου ἑπτακοσιοστὸν καὶ εἰκοστὸν μέρος ἀπεφήνατο κατά τινας. Il senso di questo periodo è stato completato riferendosi ad un passo di APULEIUS (*Florida*, 18) che è interessante riportare per intiero come caratteristico per le cose più tardi attribuite a THALES, per quanto poco valore storico effettivo esso abbia:

« Thales Milesius ex septem illis sapientiae memoratis viris facile praecipuus (enim geometriae penes Graios primus repertor et naturae certissimus explorator et astrorum peritissimus contemplator) maximas res parvis lineis repperit: temporum ambitus, ventorum flatus, stellarum meatus, to-

mente il settentrione della Maggiore (fatto nel quale Kallimachos vedeva una conoscenza presa dai fenici), etc. etc. Molti di questi dati però possono essere stati tolti da una *Astrologia nautica* che più tardi andava in giro sotto il nome falso di Thales (secondo altri di Phokos di Samos) e quindi essergli stati a torto attri-

---

nitruum sonora miracula, siderum obliqua curricula, solis annua reverticula ; idem lunae vel nascentis incrementa vel senescentis dispendia vel delinquentis obstiticula. idem sane iam proclivi senectute divinam rationem de sole commentus est, quam equidem non didici modo, verum etiam experiundo comprobavi, quoties sol magnitudine sua circulum quem permeat metiatur. id a se recens inventum Thales memoratur edocuisse Mandrolytum Prienensem, qui nova et inopinata cognitione impendio delectatus optare iussit quantam vellet mercedem sibi pro tanto documento rependi : « satis » inquit « mihi fuerit mercedis » Thales sapiens « si id quod a me didicisti cum proferre ad quosdam coeperis, tibi non adsciveris, sed eius inventi me potius quam alium repertorem praedicaris ».

Non occorre rammentare che le opinioni espresse non possono combinare con la teoria di Thales, che non supponeva che il sole (e la luna) compiessero un intiero cerchio intorno alla terra. In ogni modo è interessante notare, sia che la tradizione della ricerca e del risultato siano da attribuirsi al primo filosofo ionico, sia ad uno scienziato posteriore, che metodo e cifra provengono direttamente dai babylonesi o dagli egiziani (confr. Heath, l. c. p. 22). Kleomedes ci racconta infatti (*de motu circulari corporum libri duo ;* II, 1 ; 75) il metodo seguito dagli egiziani per una tale misura : essi osservarono quanta acqua scorreva da una clepsidra durante il tempo impiegato dal sole a mostrarsi completamente nella sua levata, e la compararono a quella defluita nell' intiera giornata ; ottennero così il rapporto 1 : 750 : 'Ελέγχεται δὲ καὶ διὰ τῶν ὑδρολογίων .... δείκνυται γὰρ δι 'αὐτῶν, ὅτι, ἂν ᾗ ποδιαῖος ὁ ἥλιος, δεήσει τὸν μέγιστον τοῦ οὐρανοῦ κύκλον ἑπτακοσίων πεντήκοντα ποδῶν εἶναι. διὰ γὰρ τῶν ὑδρολο-

buiti. Ma ciò che di gran lunga contribuì a rendere grande la fama di THALES in tutta l'antichità fu la previsione di un' eclisse di sole, che oltre che come fenomeno di per sè, ebbe anche un' importanza storica non indifferente in quanto che, come racconta Herodotos, contribuì a fare cessare la guerra fra i medî ed i

---

γίων καταμετρούμενος εὑρίσκεται μέρος ἑπτακοσιοστὸν καὶ πεντηκοστὸν τοῦ οἰκείου κύκλου. Ἐὰν γάρ, ἐν ᾧ αὐτὸς ἀνέρχεται πᾶς ἐκ τοῦ ὁρίζοντος ὁ ἥλιος, κύαθος, φέρε εἰπεῖν, ῥεύσῃ, τὸ ὕδωρ ἀφεθὲν ὅλῃ τῇ ἡμέρᾳ καὶ νυκτὶ ῥεῖν εὑρίσκεται κυάθους ἔχον ἑπτακοσίους καὶ πεντήκοντα. λέγεται δ' ἡ τοιαύτη ἔφοδος ὑπὸ πρώτων τῶν Αἰγυπτίων ἐπινοηθῆναι.

D'altra parte fu osservato che i babylonesi sedici secoli avanti l'era volgare sapevano che il sole impiegava a levarsi 1/30 di ora, che, supposta l'ora equinoziale (1/24 dell' intiero giorno e notte), viene a dare appunto il valore di 1/720. [Confr. i seguenti passi, citati da HEATH : HULTSCH, *Poseidonios über die Grösse und Entfernung der Sonne*, 1897, pp. 41, 42. (H. cita ACHILLES, *Isagoge in Arati phaen.* 18); BRANDIS, *Münz- Mass- und Gewichtswesen in Vorderasien*, p. 17 ; BILFINGER, *Die babylonische Doppelstunde*, Stuttgart, 1888, p. 21. — Il passo di ACHILLES è riportato per esteso in BILFINGER.] Però qui vi è una grave difficoltà se supponiamo che la misura (ὅρος) babilonese si riferisca, come è probabile, alla loro ora doppia.

Per quello che riguarda una misura di tal genere fatta da THALES o da qualche altro antico astronomo greco, si noti che ARISTARCHOS aveva stimato dapprima (erroneamente) la sua grandezza a 2° (invece di 0°,5), mentre poi trovò giustamente il valore di 1/720 del circolo descritto dal sole. Infatti in un primo periodo, quello nel quale scrisse il suo trattato sulle grandezze e distanze del sole e della luna, ARISTARCHOS presuppone questo valore di 2° (= 1/15 di un segno dello zodiaco) — come risulta dalla ipotesi 6 : τὴν σελήνην ὑποτείνειν ὑπὸ πεντεκαιδέκατον μέρος ζῳδίου; e dalla proposizione 8 : ὅταν ὁ ἥλιος ἐκλείπῃ ὅλος, τότε ὁ αὐτὸς κῶνος περιλαμβάνει τόν τε ἥλιον καὶ τὴν

lydî (8). Sembra accertato che questa eclisse sia stata quella che gli astronomi calcolano essere avvenuta il 28 maggio 585 (9). È stata dibattuta la questione del modo come THALES avesse potuto fare questa predizione. Quello che è assolutamente sicuro è il fatto che mancavano ad esso completamente tutti gli elementi

---

σελήνην, τὴν κορυφὴν ἔχων πρὸς τῇ ἡμετέρᾳ ὄψει — invece in un periodo posteriore egli giunse al risultato giusto, come risulta dal passo di ARCHIMEDES (Ψαμμίτης, I, 10): τοῦτο δὲ ὑποτίθεμαι Ἀριστάρχου μὲν εὑρηκότος τοῦ κύκλου τῶν ζῳδίων τὸν ἅλιον φαινόμενον ὡς τὸ εἰκοστὸν καὶ ἑπτακοσιοστόν, αὐτὸς δὲ ἐπισκεψάμενος τόνδε τὸν τρόπον ἐπειράθην ὀργανικῶς λαβεῖν τὰν γωνίαν, εἰς ἃν ὁ ἅλιος ἐναρμόζει τὰν κορυφὰν ἔχουσαν ποτὶ τᾷ ὄψει. (Nella seconda parte di questo passo, e nel seguito, è interessante vedere come ARCHIMEDES abbia predisposta l'esperienza). Ora i fatti citati ci autorizzano a credere che non solo da parte di THALES, ma nemmeno di altri antichi greci, si sia potuto ricercare scientificamente e trovare la misura citata.

(8) HEROD. I, 74: μετὰ δὲ ταῦτα, οὐ γὰρ δὴ ὁ Ἀλυάττης ἐξεδίδου τοὺς Σκύθας ἐξαιτέοντι Κυαξάρῃ, πόλεμος τοῖσι Λυδοῖσι καὶ τοῖσι Μήδοισι ἐγεγόνεε ἐπ' ἔτεα πέντε.... διαφέρουσι δὲ σφι ἐπὶ ἴσης τὸν πόλεμον τῷ ἕκτῳ ἔτει συμβολῆς γενομένης συνήνεικε ὥστε τῆς μάχης συνεστεώσης τὴν ἡμέρην ἐξαπίνης νύκτα γενέσθαι. τὴν δὲ μεταλλαγὴν ταύτην τῆς ἡμέρης Θαλῆς ὁ Μιλήσιος τοῖσι Ἴωσι προηγόρευσε ἔσεσθαι, οὖρον προθέμενος ἐνιαυτὸν τοῦτον ἐν τῷ δὴ καὶ ἐγένετο ἡ μεταβολή. οἱ δὲ Λυδοί τε καὶ οἱ Μῆδοι ἐπείτε εἶδον νύκτα ἀντὶ ἡμέρης γενομένην, τῆς μάχης τε ἐπαύσαντο καὶ μᾶλλόν τι ἔσπευσαν καὶ ἀμφότεροι εἰρήνην ἑωυτοῖσι γενέσθαι.

(9) La data prevalentemente accettata per l'avvenimento è il 28 maggio 585 (calendario giuliano). Però non tutti sono d'accordo su di essa, tanto più che le eclissi avvenute in quel tempo, e calcolate dai moderni astronomi, sono, oltre quella citata, quelle del 30 settembre 610 e del 21 luglio 597.

necessari per poter fare un calcolo di questo genere. Se però ci ricordiamo del periodo delle 223 lunazioni trovato dai chaldei e delle altre conoscenze astronomiche dei babylonesi, conoscenze delle quali parleremo a suo

---

Riportiamo anzitutto, su questa data alcune referenze antiche. CLEMENTE d' Alexandria (*Strom.* I, 65) ci dice che εἰσὶ δὲ οἱ χρόνοι ἀμφὶ τὴν ν̄ ὀλυμπιάδα. Ora la 50ª olympiade corrisponde agli anni 580-577. La data, sbagliata, si avvicina a quella ora ammessa. Rispondente di più al vero troviamo il passo di PLINIUS il quale (II, 53) narra come il fenomeno delle eclissi « apud Graecos autem investigavit primus omnium Thales Milesius olympiadis XLVIII anno quarto (corrispondente appunto al 585) praedicto solis defectu qui Alyatte rege factus est urbis conditae CLXX ». In HIERONYMUS leggiamo poi: « solis facta defectio, cum futuram eam Thales ante dixisset. Alyattes et Astyages dimicaverunt a. Abr. 1432 » (appunto 585). Altre date sono completamente erronee.

Premesso ciò notiamo come la data del 597 sia senz' altro da scartarsi. L' eclisse infatti avvenne alla levata del sole e quindi l' avvenimento non combina con quello descritto da HERODOTOS. Per la data del 585 (vedi HEATH, *Aristarchus of Samos*, Oxford, 1913, p. 15) esisterebbe una grave difficoltà se seguiamo la cronologia di HERODOTOS. Secondo essa Kyaxares avrebbe regnato dal 635 al 595. Ma sembra invece che debba ritenersi che Kyaxares abbia regnato dal 624 al 584, e Astyages dal 584 al 550 (Hieronymus rammenta appunto Astyages), e che i dati di HERODOTOS debbano correggersi in questo senso (ED. MEYER in *Pauly-Wissowa's Real-Encyclopädie* II, 1896, p. 1865; citato dall' HEATH). Allora la data del 585 tornerebbe bene con i fatti. Essa è ammessa anche dal GINZEL (*Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie*, vol. II, 1911, p. 525). PAUL TANNERY (*Pour l'histoire de la science hellène*, 1887) propendeva per la data del 610. Sembra però che quest'eclisse, sebbene totale in Armenia, non fosse che parziale in Kappadokia, dove la battaglia avrebbe dovuto avvenire.

luogo (10), possiamo facilmente inferire che THALES avesse, in qualche suo viaggio, appreso da qualche sacerdote chaldeo alcune date nelle quali era probabile un'eclisse, e che, dopo averne sperimentate per

---

(10) I chaldei avevano mediante l' osservazione riconosciuto il periodo di 223 lunazioni = 6585,33 giorni = 18 anni, 10,33 giorni. Questo periodo secondo un' indicazione di SUIDAS, che forse è errata, era detto saros. Durante esso si ripetono regolarmente le eclissi di luna (almeno in modo approssimativo). Mediante la conoscenza di esso si può anche prevedere, con qualche probabilità di successo, l' avvenimento di un eclisse di sole. Lo stato delle conoscenze in proposito si può ben rilevare da un passo tradotto da una tavoletta in caratteri cuneiformi e che fu tradotto da G. SMITH (*Assyrian Discoveries*) che ultimamente è citato dall' HEATH (l. c.) e che io riporto nella versione che già ne dette lo SCHIAPARELLI nel suo articolo *I primordi dell' astronomia presso i babilonesi* (*Scientia*, II (1908), p. 244):

« Al re mio Signore, il tuo servo Abil-Istar. Pace al re mio Signore, Nabû e Marduk gli siano propizî: lunghi giorni, salute di corpo, e gioia di cuore concedano i grandi Iddìi al re mio Signore. Relativamente all' eclisse di Luna, sul quale il re mi ha mandato, nelle città di Accad, di Borsippa e di Nippur furono fatte osservazioni.... e l' eclisse ha avuto luogo.... Ma per ciò che concerne l'eclisse di Sole, noi abbiamo osservato, ed essa non ha avuto luogo. Mando al re ciò che ho veduto coi miei occhi. L' eclisse di Luna che è avvenuta, riguarda le nazioni e le loro divinità tutte: la Siria, la Fenicia, gli Hethei, e il popolo della Caldea; ma al re mio Signore produrrà pace; secondo l' osservazione le disgrazie non si estenderanno fino al mio Signore ».

A proposito della denominazione *saros* SYNKELLOS ci dice (30,6): ἀλλ' ὁ μὲν Βηρωσσὸς διὰ σάρων καὶ νήρων και σώσσων ἀνεγράψατο· ὧν ὁ μὲν σάρος τρισχιλίων καὶ ἑξακοσίων ἐτῶν χρόνον σημαίνει, ὁ δὲ νῆρος ἐτῶν ἑξακοσίων, ὁ δὲ σῶσσος ἑξήκοντα.

[BEROSSOS o BEROSOS, di origine babilonese e sacer-

conto suo, si sia spinto a rendere nota una sua previsione, che, per puro caso, coincidette con un'eclisse totale. Invece che da un sacerdote babilonese la notizia potrebbe essergli stata data anche da un sacerdote egiziano, perchè abbiamo elementi abbastanza fondati per supporre che nel VII sec. avanti l'era volgare, al tempo del re astronomo Necepso, ed in seguito alle armate vittoriose di Assum-Akkè-Idin e di Assur-Ben-Habal, penetrassero a Tebe anche le conoscenze astronomiche dei Chaldei.

---

dote di Bel, scrisse un libro su Babylonia, dedicato ad ANTIOCHOS I SOTER (281/0 - 262/1).

GINZEL [(*Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie*, I p. 129) dice in proposito : « Man hat früher geglaubt, dass *Saros*, *Neros*, *Sossos* nur als Zeiträume insbesondere als Mondperioden (223 synod. Mondmonate) aufzufassen seien ; andere haben hierin aber Tage gesehen, und es hat sich eine ziemliche Reihe von Meinungen und mancherlei Literatur hierüber angesammelt. Durch das Studium der Inschriften .... ist bald klar geworden, dass ...... (sie) nur Zahlen an und für sich sind, ohne jede Beziehung auf Zeitmessung. Der Sossos (sussu) ist die Grundzahl des bei den Babyloniern über das ganze Masswesen sich erstreckenden Sexagesimalsystems, nämlich sechzig. Ner (neru) bedeutet « Führer, Leiter », die Führerzahl 600 ; sar bedeutet etwa « alles was gross ist » « Schaar, Masse » « Massenzahl oder Vollzahl » nämlich 3600. Ursprünglich bedeutete sussu = $\frac{1}{6}$; das Ideogramm dafür ist der Kreissextant im Gegensatz zu sar, dessen Ideogramm durch einen Vollkreis ausgedrückt wird. Insofern würde sar also auch die Bedeutung « Kreis, Zyklus, Periode » (z. B. der Zeit, der Jahre) rechtfertigen »].

Ritornerò del resto sulle osservazioni astronomiche dei babylonesi, oltre che nel volume che tratterà delle civiltà degli antichi imperi dell'Asia occidentale e dell' Egitto, anche nel prossimo, già citato, quando tratterò in generale della matematica ed astronomia prearistotelica.

Si può però escludere del tutto che THALES, oltre la conoscenza avuta così per caso di alcune date, avesse avuto anche quella del periodo delle lunazioni, perchè di un tale elemento per lungo tempo non si fece uso nell' astronomia greca (11).

Il fatto però della predizione fortunata dell' eclisse fece salire THALES in grande considerazione presso i suoi concittadini, e, per la sua fama, valse assai più di tutte le altre numerose conoscenze positive che portò in patria dall' estero, e che dovevano poi così meravigliosamente germogliare e portare benefici frutti nel popolo greco.

I primi tentativi di THALES furono seguiti da molti e si confezionarono numerosi calendari, si istituirono previsioni del tempo, si distinsero le costellazioni del cielo. Non solamente ANAXIMANDROS ed ANAXIMENES, dei quali parleremo ben presto, dovettero occuparsene, ma anche

---

(11) È stato variamente discusso sul modo come THALES abbia potuto predire l' eclisse solare. In modo troppo radicale MARTIN (*Revue Archéologique*, IX (1864) p. 181) giunse a negare perfin la realtà storica di questo fatto. Se invero THALES avesse potuto conoscere e rendersi ragione della causa delle eclissi, non si potrebbe spiegare come i fisici posteriori non avessero fatto tesoro delle sue conoscenze ed avessero errato in dottrine arbitrarie, fino a che ANAXAGORAS non riconobbe la causa vera (l' interposizione della luna davanti al sole) e HIPPARCHOS non riconobbe la parallasse. Invece noi non conosciamo, negli antichi tempi, se non la predizione di THALES e quella che HELIKON di Kyzikos (Ploutarchos, *Vita di Dion*, 19), quando PLATON era in Sicilia, predisse al tiranno DIONYSIOS (probabilmente l' eclisse del 12 maggio 361). Ma, lasciando da parte quest'ultima previsione, avvenuta in tempi molto più recenti, non si possono riguardo a THALES sottoscrivere le idee del MARTIN, ma insieme a PAUL TANNERY ed a tutti i moderni scrittori bisogna ammettere che la predizione avvenne realmente, e ricorrere, per spiegarla, ad una informazione fortuita avuta da qualche sacerdote che conosceva il cosidetto saros chaldeo (vedi TANNERY, *Pour l'histoire de la science hellène*).

molti personaggi secondarî, specialmente eoli, e come tali ci vengono citati Kleostratos di Tenedos e Matriketas di Methymna (12). Contro questi ultimi, forse, erano anzi dirette le osservazioni di Anaximenes che, ripudiando l'influenza delle stelle sui cambiamenti del tempo, affermava che di questi sola cagione era il sole (13).

---

(12) Kleostratos di Tenedos e Matriketas di Methymna erano appunto degli astrologi (sul significato della parola vedi P. Tannery, *Études sur l'astronomie ancienne*, p. 2 e segg., e, nel mio prossimo volume, il capitolo sulla matematica ed astronomia prearistotelica), compilatori di calendari, sui quali ritornerò nel volume ora citato. Qui credo utile riportare un passo di Theophrastos (*de sign.* 4) nel quale si parla dei due:

διὸ καὶ ἀγαθοὶ γεγένηνται κατὰ τόπους τινὰς ἀστρονόμοι ἔνιοι οἷον Ματρικέτας ἐν Μηθύμνῃ ἀπὸ τοῦ Λεπετύμνου καὶ Κλεόστρατος ἐν Τενέδῳ ἀπὸ τῆς Ἴδης καὶ Φαεινὸς Ἀθήνησιν ἀπὸ τοῦ Λυκαβηττοῦ τὰ περὶ τὰς τροπὰς συνεῖδε, παρ' οὗ Μέτων ἀκούσας τὸν τῶν ἑνὸς δεόντων εἴκοσιν <ἐτῶν> ἐνιαυτὸν συνέταξεν.

Kleostratos aveva, come si dice di Thales, e come già dapprima Hesiodos, scritto delle poesie astrologiche. πολλοὶ γάρ dice Aratos (V, 2, 5), καὶ ἄλλοι Φαινόμενα ἔγραψαν καὶ Κλεόστρατος καὶ Σμίνθης καὶ Ἀλέξανδρος ὁ Αἴτωλος, etc. Vedi in proposito Diels, *Vorsokratiker*, II, 70.

(13) Aet. II, 13, 10: Πλάτων τὰς ἐπισημασίας τάς τε θερινὰς καὶ τὰς χειμερινὰς κατὰ τὰς τῶν ἄστρων ἐπιτολάς τε καὶ δυσμὰς γίνεσθαι. Ἀναξιμένης δὲ διὰ μὲν ταῦτα μηδὲν τούτουν, διὰ δὲ τὸν ἥλιον μόνον.

§ 3.

L' INTRODUZIONE DELLA MATEMATICA IN GRECIA.

Θ α λ ῆ ς δὲ πρῶτον εἰς Αἴγυπτον ἐλθὼν μετήγαγεν εἰς τὴν Ἑλλάδα τὴν θεωρίαν ταύτην. καὶ πολλὰ μὲν αὐτὸς εὗρεν, πολλῶν δὲ τὰς ἀρχὰς τοῖς μετ' αὐτὸν ὑφηγήσατο, τοῖς μὲν καθολικώτερον ἐπιβάλλων, τοῖς δὲ αἰσθητικώτερον (1). Così ci dice il frammento di EUDEMOS conservatoci nel commento di PROKLOS. In questo paragrafo dobbiamo appunto esaminare le nozioni matematiche che THALES ha portato dall' Egitto, e quelle che forse egli ha aggiunto di suo.

Secondo PROKLOS (2), THALES ha asserito che:

a) Gli angoli alla base di un triangolo isoscele sono simili (eguali).

---

(1) *Procli Diadochi in primum Euclidis elementorum librum commentarii: Prologus* II; ed. Friedlein, Lipsiae, 1873, pag. 65. Il passo è tolto da un frammento che probabilmente PROKLOS prese mediatamente dalla Γεωμετρικὴ ἱστορία di EUDEMOS. Vedi in proposito il volume prossimo dove parlo della *matematica prearistotelica*.

(2) Ecco i passi relativi di PROKLOS: *a*) Nel commento alla 5ª prop. d'Eukleides (dei triangoli isoceli) PROKLOS ci dice (ed. cit. p. 250): τῷ μὲν οὖν Θαλῇ τῷ παλαιῷ πολλῶν τε ἄλλων εὑρέσεως ἕνεκα καὶ τοῦδε τοῦ θεωρήματος χάρις. λέγεται γὰρ δὴ πρῶτος ἐκεῖνος ἐπιστῆσαι καὶ εἰπεῖν, ὡς ἄρα παντὸς ἰσοσκελοῦς αἱ πρὸς τῇ βάσει γωνίαι ἴσαι εἰσίν, ἀρχαικώτερον δὲ τὰς « ἴσας » ὁμοίας προσειρηκέναι. — *b*) Nel comm. alla prop. 15ª (pag. 299): τοῦτο τοίνυν τὸ θεώρημα δείκνυσιν, ὅτι δύο εὐθειῶν ἀλλήλας τεμνουσῶν αἱ κατὰ κορυφὴν γωνίαι ἴσαι εἰσίν, εὑρημένον μέν, ὥς φησιν

b) Due rette che si tagliano hanno uguali gli angoli opposti.

c) Un triangolo è determinato da un suo lato e dai due angoli adiacenti.

d) Il cerchio viene diviso per metà da un suo diametro.

Pamphile (3) inoltre gli attribuisce il fatto di avere per primo:

e) Iscritto il triangolo nel cerchio (4).

Εὔδημος, ὑπὸ Θαλοῦ πρώτου, τῆς δὲ ἐπιστημονικῆς ἀποδείξεως ἠξιωμένον παρὰ τῷ στοιχειωτῇ. — *c*) Nel comm. alla prop. 26: (ἐὰν δύο τρίγωνα δύο γωνίας δύο γωνίαις ἴσας ἔχῃ, ἑκατέραν ἑκατέρᾳ, ἔχῃ δὲ καὶ μίαν πλευρὰς μιᾷ πλευρᾷ ἴσην, ἤτοι τὴν πρὸς ταὶς ἴσαις γωνίαις ἢ τὴν ὑποτείνουσαν ὑπὸ μίαν τῶν ἴσων γωνιῶν, καὶ τὰς λοιπὰς πλευρὰς ταῖς λοιπαῖς πλευραῖς ἴσας ἕξει καὶ τὴν λοιπὴν γωνίαν τῇ λοιπῇ γωνίᾳ ἴσην ἓξει) Proklos ci dice (pag. 352): Εὔδημος δὲ ἐν ταῖς γεωμετρικαῖς ἱστορίαις εἰς Θαλῆν τοῦτο ἀνάγει τὸ θεώρημα· τὴν γὰρ τῶν ἐν θαλάττῃ πλοίων ἀπόστασιν δι' οὗ τρόπου φασὶν αὐτὸν δεικνύναι, τούτῳ προσχρῆσθαί φησιν ἀναγκαῖον. — *d*) Infine a proposito della def. 17 Proklos ci dice (pag. 157): τὸ μὲν οὖν διχοτομεῖσθαι τὸν κύκλον ὑπὸ τῆς διαμέτρου πρῶτον Θαλῆν ἐκεῖνον ἀποδεῖξαί φασιν, αἰτία δὲ τῆς διχοτομίας ἡ τῆς εὐθείας ἀπαρέγκλιτος διὰ τοῦ κέντρου χώρησις.

(3) Diog. L. I, 24: παρά τε Αἰγυπτίων γεωμετρεῖν μαθόντα φησὶ Παμφίλη πρῶτον καταγράψαι κύκλου τὸ τρίγωνον ὀρθογώνιον καὶ θῦσαι βοῦν.

Questa Pamphile (vedi *Fragm. hist. graec.*, Paris, Didot, vol. III) fu una feconda scrittrice del primo secolo dell' era volgare che godè di molta fama. [Suidas: Παμφίλη, 'Επιδαυρία, σοφή, θυγάτηρ Σωτηρίδου. — Photios: Αἰγυπτία δὲ τὸ γένος ἡ Παμφίλη, ἤκμασε δὲ καθ' οὓς χρόνους Νέρων ὁ Ῥωμαίων ἤκμαζεν αὐτοκράτωρ.]

(4) In occasione di questa scoperta egli avrebbe sacrificato un ariete (vedi n. 3). Diog. L. stesso avverte però che da altri questa scoperta è attribuita ai pythagorici.

Infine a THALES si attribuisce il merito di avere per primo:

f) Usato la cosidetta misura delle ombre.

Esaminiamo queste varie parti dell' opera matematica di THALES. Vedremo nel seguito di questi studî le conoscenze matematiche che si ebbero nell' antico Egitto ed il punto al quale presso di essi era arrivata la misurazione dei campi e potremo allora confrontare quelle conoscenze con quelle greche primitive. È certo però che la maggior parte delle proposizioni attribuite dall' antichità a THALES erano già praticamente in uso presso gli egiziani. Tutto al più si può ammettere che mentre in Egitto si consideravano dal lato pratico, senza arrivare a generalizzazioni, esse fossero espresse da THALES in modo più generale seguendo in ciò il carattere specifico del genio greco, speculatore e generalizzatore.

L'ultima proposizione, quella della misura delle ombre, è accennata più fortemente come opera di THALES; anzi si racconta che fu questi che insegnò ai sacerdoti egiziani a calcolare l' altezza delle piramidi misurandone l' ombra nel momento nel quale la lunghezza dell' ombra di un bastone, tenuto verticalmente, era uguale a quella del bastone stesso. È da dubitare però anche dell' originalità di questo racconto, e di chi fosse anche qui il maestro e lo scolaro (5).

---

(5) I documenti che possediamo ci raccontano i fatti seguenti. Diog. Laert. I, 27: ὁ δὲ Ἱερώνυμος (da Rhodos, discepolo d'ARISTOTELES) καὶ ἐκμετρῆσαί φησιν αὐτὸν τὰς πυραμίδας ἐκ τῆς σκιᾶς, παρατηρήσαντα ὅτε ἡμῖν ἰσομεγέθης ἐστίν. La misura sarebbe quindi avvenuta approfittando del momento nel quale le ombre sono uguali al corpo che le proietta. Il racconto di PLOUTARCHOS (*convivium VII sap.* 2, p. 147) ha una portata alquanto differente: τὴν βακτηρίαν στήσας ἐπὶ τῷ πέρατι τῆς σκιᾶς ἣν ἡ πυραμὶς ἐποίει, γενομένων τῇ ἐπαφῇ τῆς ἀκτῖνος δυοῖν τριγώνων ἔδειξας, ὃν ἡ σκιὰ πρὸς τὴν σκιὰν λόγον εἶχε, τὴν πυραμίδα πρὸς τὴν βακτηρίαν ἔχουσαν.

Come osserva GINO LORIA (*Le scienze esatte nell' antica*

Certamente però l'uso tanto di questa come delle altre proposizioni servivano a THALES per scopi pratici, e praticamente esse furono usate dai primi greci ai quali furono insegnate. Così oltre la possibilità di misurare l' altezza di una piramide, d' una torre o di un altro oggetto inaccessibile, si poteva, dalla proposizione *c*), misurare, e la cosa ci è stata riportata espressamente, la distanza di un bastimento dalla costa (6). In fondo ambedue riposavano su ben note proprietà del triangolo rettangolo.

Dalle cose che ci sono state riportate come cono-

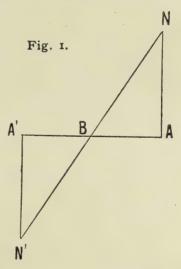
Grecia, Milano, 1914, p. 20) al racconto di PLOUTARCHOS non si può dare troppa fede e per la poca esattezza storica di questo autore e per la lontananza dei tempi. Invece sembra che il metodo di THALES (imparato dagli egiziani, forse, piuttosto che ad essi insegnato) sia quello accennato da HIERONYMOS. È stato notato che in Egitto per la bassa latitudine l' ombra non poteva uscire dal piede della piramide (perchè ?!), e si è detto quindi che non per le piramidi serviva questa misura, ma per gli obelischi, per edifici a pareti verticali, etc. È certo che una tale operazione poteva essere usata in tutti questi casi, ma che essa presenta un interesse speciale per il caso della piramide nel quale era impossibile eseguire la misura diretta. L' inaccessibilità del piede della perpendicolare tirata dal vertice della piramide poteva, del resto, essere compensata disegnando sul terreno una base uguale a quella della piramide ed eseguendo su essa le misure opportune con metodi allora ben noti agli egiziani. Non è da escludere poi che, senza riconoscere il principio generale della similitudine, THALES o gli egiziani avessero osservato e notato che quando l' ombra del bastone era di una lunghezza doppia del bastone stesso tutte le altre ombre erano doppie dell' altezza dell' oggetto che le produceva, e che così, con la misura di ombre più lunghe, facilitassero il compito della misura speciale della piramide.

(6) Il metodo pratico per misurare la distanza di una nave dalla costa era probabilmente il seguente che si trova usato più tardi dagli agrimensori romani. (Questa ipotesi è stata emessa da P. TANNERY (*Géom. grecque*, p. 90); vedi

sciute da THALES si è voluto anche trovare per illazione quelle altre che THALES doveva necessariamente conoscere (7). In particolare si è agitata la questione se THALES avesse o no conosciuto la proposizione che dice che: *la somma degli angoli di un triangolo è uguale a due retti.* Un tal fatto però è da escludersi senz' altro (vedi G. LORIA: *Le scienze esatte nell' antica Grecia.* 1914, p. 17). Essa si fonda più che altro su un passo di GEMINOS (8) dove questi racconta che gli *antichi* usavano dimostrare il teorema della somma degli angoli di un triangolo separatamente per ciascuna specie di triangolo mentre quelli posteriori dimostrarono il teorema in generale. Ora

---

in proposito anche G. LORIA (l. c. pag. 19).) Sia N la nave, A un punto della costa. Tiriamo in A la perpendicolare alla AN e da un punto B tiriamo la retta nella direzione NB. Dal punto A′ poi, situato sulla AB ad una distanza da A doppia di quella di B, tiriamo la perpendicolare alla A′A. Il segmento A′N′ determinato dal punto N′ d' incontro della detta perpendicolare con la NB prolungata, ci dà la misura della lunghezza AN, ossia della distanza cercata. Non è probabile, invece, che la distanza fosse calcolata misurando l'altezza di una torre e gli angoli che con la perpendicolare facevano le rette che partendo dalla base e dalla sommità della torre stessa avevano la direzione verso il punto dove si trovava la nave.

Fig. 1.

(7) Oltre il LORIA vedi i volumi (citati più ampiamente nell'Appendice agli ionici ed ai pythagorici) di CANTOR, BRETSCHNEIDER, ALLMANN, etc. etc.

(8) Conservatoci in EUTOKIOS.

quegli *antichi* può ben riferirsi, non a THALES, ma a matematici più recenti (9).

Da quanto abbiamo già detto risulta quindi chiaramente che il carattere principale di THALES è quello di avere portato e diffuso fra i greci cognizioni che allora si trovavano solamente presso altri popoli. Ciò vale specialmente per la parte matematica ; anzi sembra che in questa tale sia stato il suo carattere esclusivo. E non solamente in essa, come anche per le altre sue cognizioni, non ha lasciato nulla di scritto, ma nemmeno ha segnato nella scuola che si usa mettergli in stretto rapporto, una traccia feconda di questa disciplina. Nè ANAXIMANDROS di Miletos, infatti, si occupò di matematica (10), nè ANAXIMENES. Fra i filosofi naturalisti dell' Ionia dal catalogo citato di EUDEMOS viene rammentato, dopo THALES, solamente un tale MAMERKOS, fratello del poeta STESICHOROS, come un noto geometra. Non sappiamo però nulla di questi, e nulla nemmeno di un tal MANDROLYTOS citato da APULEIUS (11).

---

(9) Non mi dilungo in questo paragrafo sulla parte matematica perchè essa sarà trattata più ampiamente parlando dei pythagorici, e poi nel prossimo volume della *matematica prearistotelica*.

(10) L'indicazione di SUIDAS: γνώμονά τε εἰσήγαγε (Anaximandros) καὶ ὅλως γεωμετρίας ὑποτύπωσιν ἔδειξεν, è indecifrabile nella sua seconda parte, e forse riposa su qualche malinteso.

(11) O MANDRIATOS. Vedi § 2, n. 7.

§ 4.

Le speculazioni dei filosofi ionici sull' elemento primordiale.

Insieme alle speculazioni meteorologiche e matematiche delle quali abbiamo parlato, e di quelle astronomiche e geografiche delle quali accenneremo più sotto, si svilupparono nell' Ionia, nel principio del VI secolo, le prime speculazioni intorno alle incessanti variazioni che presentano i corpi e le sostanze, intorno alle loro cause, ed intorno a quello che nell' eterno avvicendarsi delle cose poteva supporsi nella sua essenza fisso ed immutabile; abbiamo così le dottrine sull' elemento o sugli elementi primordiali (1).

Come per altre teorie così anche quì una certa influenza dovettero esercitare le cosmogonie orientali, ed è appunto nel primo che riportò le notizie scientifiche dagli antichi imperi, cioè in Thales, che troviamo la prima soluzione che in proposito fosse data nel mondo greco: *il principio di tutte le cose è l'acqua* (2).

---

(1) Mi sono diffuso maggiormente sull' origini della teoria degli elementi presso i greci in un articolo *La teoria delle sostanze nei presokratici greci* (I. *Dalle prime speculazioni a Empedokle;* II. *Anaxagora e gli atomisti*) pubblicato in «Scientia» 14 (1913) p. 165 e 329.

(2) Ecco il passo di Aetios nel quale questo doxografo riporta le opinioni dei diversi filosofi ionici compreso Herakleitos). (Aetios 1, 3; 2, 3, 4, 11): Θαλῆς ἀρχὴ τῶν ὄντων ἀπεφήνατο τὸ ὕδωρ, ἐκ ὕδατος γάρ φησι πάντα εἶναι καὶ εἰς ὕδωρ πάντα ἀναλύεσθαι — Ἀναξίμανδρος.... φησὶ τῶν ὄντων ἀρχὴν εἶναι τὸ ἄπει-

Le diverse sostanze non sono quindi che le varie forme e le diverse apparenze di questa sola.

Come può THALES essere giunto a stabilire una tale teoria?

ARISTOTELES ci accenna (3), in modo puramente congetturale, all' ordine di idee che possono averlo spinto a questa affermazione: la nutrizione delle piante e degli animali è umida, il calore della vita viene dall' umidità, i semi delle piante e degli animali sono composti di elementi umidi, etc.; dunque l' u m i d o, ossia l' a c q u a, è l' origine di tutte le cose. E su questa opinione influirono certamente anche le dottrine cosmogoniche di THALES, che facevano galleggiare la terra su un' immensa superficie acquea, e varie simili opinioni sorte fra i popoli orientali e gli egiziani (4).

ρον· ἐκ γὰρ τούτου πάντα γίγνεσθαι καὶ εἰς τοῦτο πάντα φθείρεσθαι. διὸ καὶ γεννᾶσθαι ἀπείρους κόσμους καὶ πάλιν φθείρεσθαι εἰς τὸ ἐξ οὗ γίγνεσθαι. — Ἀ ν α ξ ι μ έ ν η ς.... ἀρχὴν τῶν ὄντων ἀέρα ἀπεφήνατο, ἐκ γὰρ τούτου πάντα γίγνεσθαι καὶ εἰς αὐτὸν πάλιν ἀναλύεσθαι — Ἡ ρ ά κ λ ε ι τ ο ς.... ἀρχὴν τῶν ἁπάντων τὸ πῦρ. ἐκ πυρὸς γὰρ τὰ πάντα γίνεσθαι καὶ εἰς πῦρ πάντα τελευτᾶν λέγουσι.

(3) Arist. *Metaph.* I. 3: Θ α λ ῆ ς μὲν ὁ τῆς τοιαύτης ἀρχηγὸς φιλοσοφίας ὕ δ ω ρ εἶναί φησιν (διὸ καὶ τὴν γῆν ἐφ' ὕδατος ἀπεφαίνετο εἶναι), λαβὼν ἴσως τὴν ὑπόληψιν ταύτην ἐκ τοῦ πάντων ὁρᾶν τὴν τροφὴν ὑγρὰν οὖσαν καὶ αὐτὸ τὸ θερμὸν ἐκ τούτου γιγνόμενον καὶ τούτῳ ζῶν (τὸ δ' ἐξ οὗ γίγνεται, τοῦτ' ἐστὶν ἀρχὴ πάντων), διά τε δὴ τοῦτο τὴν ὑπόληψιν λαβὼν ταύτην καὶ διὰ τὸ πάντων τὰ σπέρματα τὴν φύσιν ὑγρὰν ἔχειν· τὸ δ' ὕδωρ ἀρχὴ τῆς φύσεώς ἐστι τοῖς ὑγροῖς.

(4) Confronta l' opinione di THALES con la seguente concezione egiziana che, se forse era già stata abbandonata dai sacerdoti, conservava credito, ai tempi dei quali parliamo, presso il popolo. Ecco la traduzione fattane dal MASPERO (*Histoire ancienne des peuples de l'Orient*, pag. 27-30) da un papiro egiziano:

« Au commencement était le *Nou*, masse liquide primor-

Queste opinioni già diffuse, e questi ragionamenti, possono avere però determinato in THALES solamente la scelta dell' *acqua* come elemento primordiale. Ma oltre questo fatto specifico, la dottrina thaletica include un principio ancora più profondo e generale: la possibilità della trasformazione di tutte le sostanze fra di loro; o, come si usa anche dire con una frase meno precisa, l'unità fondamentale della materia (5). Questa convinzione si radicò certamente, negli antichi filosofi ionici, per un' incessante osservazione dei fatti meteorologici e geografici che allora formavano il loro solo osservatorio chimico. Ora lo svolgersi di tali fatti naturali è tale che può facilmente condurre all' opinione sopra rammentata. Non si osserva forse che l' acqua esposta

---

diale dans les profondeurs infinies de laquelle flottaient confondus les germes des choses. Lorsque le soleil commença a briller la terre fut aplanie, et les eaux séparées en deux masses distinctes. L'une donna naissance aux fleuves et à l'Océan; l'autre suspendue dans les airs, forma la voûte du ciel, les eaux d'en haut, sur lesquelles les astres et les dieux entrainés par un courant éternel, se mirent à flotter. Debout dans la cabine de sa barque sacrée, la bonne barque des millions d'années, le soleil glisse lentement, guidé et suivi par une armée de dieux secondaires, les Akhimiou-Ordou (planètes) et les Akhimiou-Sekou (fixes) ».

Questo passo è importante anche per raffrontarlo con le idee cosmogoniche di THALES, idee delle quali parleremo nel prossimo paragrafo.

(5) La parola *materia* è una di quelle che per l' imprecisione e l' incertezza del suo significato non servono ad altro che a confondere le idee ed a fare stabilire dei concetti sbagliati. Ottimamente quindi OSTWALD (vedi ad es. il suo *Grundriss der anorganischen Chemie*, Leipzig, 1900, e numerosi altri suoi scritti) agisce ripudiando completamente la parola dalla terminologia scientifica. In questa la parola *sostanza* designa già un complesso di proprietà specifiche, fra le quali esiste quella del possedere una *massa*, che go-

all' aria svapora lentamente, ossia si trasforma nell'aria stessa, mentre questa poi ricade dal cielo come pioggia, come nebbia, come rugiada ? Ed i grandi depositi che fanno i fiumi alla loro foce (e l' Egitto era anche allora conosciuto come generato dal Nilo) non testimoniano della trasformazione dell' acqua in terra, fatto che in più piccolo si può riconoscere nel residuo che lascia nel recipiente che la conteneva, l'acqua bollita fino a secchezza (6), mentre le numerosi fonti che sgorgano dalla terra mostrano il processo inverso ? Ed il fuoco stesso non è un' aria resa più mobile, più viva, più leggera ?

Radicatasi questa convinzione dell' assoluta trasformabilità delle sostanze, restava allora il secondo problema della determinazione della sostanza origine di tutte le altre, e su questo possono aver certamente influito le opinioni sopra ricordate. Per noi, adesso, il problema è vuoto di senso : ammessa infatti l'assoluta trasformabilità, è affatto indifferente scegliere poi come sostanza primordiale una delle tante o infinite sostanze esistenti. Ma questo

---

dono alcuni luoghi dello spazio. Intendere per *materia* quello che rimane (*che cosa ?*) quando dalla sostanza si tolgono tutte le proprietà direttamente od indirettamente sensibili, è il non senso più curioso che si possa stabilire. Tolte queste infatti cosa rimane se non il nulla ? L' idea metafisica poi di un *quid* al quale si attacchino (!) le diverse proprietà, se può essere stata seguita da un pensiero infantile, non deve per questo essere mantenuto quando si sia riconosciuta l'inattendibilità del concetto stesso. La ὕλη degli antichi, del resto, era qualcosa di diverso dal concetto che adesso alcuni hanno di *materia* e, come anche esamineremo, ha un fondamento nelle teorie e nelle concezioni del tempo.

(6) L' opinione che l' acqua evaporando lasci un residuo terroso, del resto, si è mantenuta fino ai tempi di Lavoisier. È ben noto infatti come il primo lavoro scientifico importante (1770) del grande chimico francese tratti appunto di una tale questione, e combatta col sussidio di misure quantitative, l'opinione, ancora assai sparsa, di una effettiva trasformazione.

concetto estremamente relativo era prematuro in un periodo come quello nel quale si cominciavano quasi incoscientemente a gettare le basi della scienza moderna, e le menti dei pensatori seguirono invece la via di specificare materialmente un tale elemento. Ma se i filosofi ionici concordarono nell'ordine di idee citato (7), le opinioni si diversificarono nello specificare l' elemento stesso. Nell' assumere così diversi elementi primordiali si andò preparando il terreno per una teoria successiva opposta: quella di varî elementi coesistenti e non trasformabili fra loro, e che si stabilì quando il pensiero greco subì una prima e profonda sua crisi (8).

***

Dopo THALES colui che in questa materia ed in molte altre speculò con maggiore arditezza e maggiore

---

(7) Vi sono molti che stimano (confr. GILBERT, *Die meteorologischen Theorien der Griechen*) che i filosofi ionici ammettessero i soliti quattro elementi dei tempi posteriori (oppure tre soli, come per HERAKLEITOS) e che poi elevassero uno di essi o qualcosa di estraneo (l'ἄπειρον di ANAXIMANDROS) a elemento generatore di tutti gli altri. Io credo sbagliato questo modo di vedere. La confusione avviene perchè si scambia la concezione dell' elemento, o degli elementi fondamentali di tutte le sostanze, dalle quali queste hanno origine, con la conoscenza pratica, che certo esisteva fino dai tempi primitivi, delle varie forme nelle quali le sostanze ci si presentano (solida, liquida, gassosa). Solamente più tardi, come vedremo, l'assunzione di diversi elementi corrispondenti a queste diverse forme, con in più il fuoco, ad elementi primordiali, condusse ad un parallelismo fra le diverse forme ed i diversi elementi, e si generò così quella identificazione che troviamo negli scrittori posteriori, i quali, appunto per averne fatto un elemento essenziale del loro pensiero, misconobbero le antiche teorie.

(8) Vedi i capitoli sulla scuola d' Elea, e su EMPEDOKLES ed ANAXAGORAS.

sentimento scientifico fu ANAXIMANDROS pure di Miletos (9), che molti degli antichi considerano come discepolo di THALES, ma che in ogni modo, anche tolta questa designazione che corrisponde ad abitudini di secoli ulteriori, si riconnette alle dottrine del suo predecessore. Della sua importanza grandissima per l'astronomia, la geografia, etc. parlerò più innanzi. Nella teoria degli elementi, egli, pure ammettendo con THALES un elemento primordiale unico, ma seguendo forse un metodo più scientifico, non osò pronunciarsi su un elemento effettivo, ma lo lasciò indefinito (ἄπειρον) (10), ponendo così a base di tutto qualche cosa di non conosciuto che, secondo la sua momentanea affezione (πάθη), genera l' una o l' altra sostanza. Ma questa indeterminatezza fu ripudiata da ANAXIMENES che, tornando al vecchio modo di pensare, proclamò l' aria (ἀήρ) come il principio di ogni cosa.

---

(9) ANAXIMANDROS, figlio di Praxiades, sembra nato nel 610 e morto nel 545. Egli pubblicò il primo trattato scientifico scritto in greco ed in prosa, e che raccoglieva l' insieme delle sue dottrine. Ben presto però questo trattato dal titolo (originario ?) περὶ φύσεως andò perduto. DIOGENES, seguendo APOLLODOROS, dice che ANAXIMANDROS lo scrisse di 64 anni (II, 2): (Ἀπολλόδωρός φησιν) ἐν τοῖς Χρονικοῖς τῷ δευτέρῳ ἔτει τῆς πεντηκοστῆς ὀγδόης ὀλυμπιάδος (cioè nel 547/6) ἐτῶν εἶναι ἑξήκοντα τεττάρων καὶ μετ' ὀλίγον τελευτῆσαι.

(10) Simpl. *phys.* 24, 13: τῶν δὲ ἓν καὶ κινούμενον καὶ ἄπειρον λεγόντων Ἀναξίμανδρος μὲν Πραξιάδου Μιλήσιος Θαλοῦ γενόμενος διάδοχος καὶ μαθητὴς ἀρχήν τε καὶ στοιχεῖον εἴρεκε τῶν ὄντων τὸ ἄπειρον, πρῶτος τοῦτο τοὔνομα κομίσας τῆς ἀρχῆς. λέγει δ' αὐτὴν μήτε ὕδωρ μήτε ἄλλο τι τῶν καλουμένων εἶναι στοιχείων, ἀλλ' ἑτέραν τινὰ φύσιν ἄπειρον, ἐξ ἧς ἅπαντας γίνεσθαι τοὺς οὐρανοὺς καὶ τοὺς ἐν αὐτοῖς κόσμους· «ἐξ ὧν δὲ ἡ γένεσίς ἐστι τοῖς οὖσι, καὶ τὴν φθορὰν εἰς ταῦτα γίνεσθαι κατὰ τὸ χρεών· διδόναι γὰρ αὐτὰ δίκην καὶ τίσιν ἀλλήλοις τῆς ἀδικίας κατὰ τὴν τοῦ

ANAXIMENES pure di Miletos, fu il terzo grande, filosofo naturalista della così detta scuola ionica (11); dai posteri egli fu designato come scolaro di ANAXIMANDROS. Anche ANAXIMENES non si occupò di matematica, mentre in altri campi in parte sviluppò, in parte modificò le idee di quello che fu riputato suo maestro.

I dati che ci sono rimasti sulla teoria di ANAXIMENES ci permettono di riconoscere che anche questi immaginava l'origine di tutte le sostanze da un elemento primordiale ben definito che, come ho detto, in questo caso è l'aria (12). Ma in che modo avvengono poi le variazioni da una ad un'altra sostanza?

Bisogna anzitutto notare, che così THALES come gli altri filosofi ionici, riconoscevano nella sostanza stessa il potere innato delle proprie trasformazioni; in altri termini la concepivano come qualcosa di ani-

---

χρόνου τάξιν», ποιητικωτέροις οὕτως ὀνόμασιν αὐτὰ λέγων. (Ed in ciò da cui hanno avuto origine le cose vanno anche necessariamente a perire. Poichè esse pagano l'un l'altra la punizione per l'ingiustizia secondo la successione del tempo). — La parte spazieggiata è da DIELS considerata come un frammento dell'opera di ANAXIMANDROS. BURNET, invece e HEATH fanno cominciare il frammento da κατὰ τὸ χρέων. — Per il modo delle trasformazioni vedi anche § 9, n. 5.

(11) ANAXIMENES sembra nato nel 568 o nel 570 e morto nel 479.

(12) AETIOS (I, 3, 4) esponendo il fondamento della teoria di ANAXIMENES riporta un passo che DIELS reputa essere un frammento dell'antico filosofo (esso è spazieggiato nel brano che segue): Ἀναξιμένης Εὐρυστράτου Μιλήσιος ἀρχὴν τῶν ὄντων ἀέρα ἀπεφήνατο· ἐκ γὰρ τούτου πάντα γίγνεσθαι καὶ εἰς αὐτὸν πάλιν ἀναλύεσθαι· «οἷον ἡ ψυχή, φησίν, ἡ ἡμετέρα ἀὴρ οὖσα συγκρατεῖ ἡμᾶς, καὶ ὅλον τὸν κόσμον πνεῦμα καὶ ἀὴρ περιέχει». (Così come la nostra anima è aria e perciò conserva noi stessi, così tutto il cosmo è circondato dall'aria). λέγεται δὲ συνωνύμως ἀὴρ καὶ πνεῦμα. ἁμαρτάνει δὲ

mato e di divino (ylozoismo) (13). È questa una concezione che troviamo assai sparsa nei varî popoli ai primordî delle loro civiltà. La potenza quindi delle variazioni si trovava nell' elemento primordiale stesso; però noi non troviamo indicazioni, nelle referenze relative ai due più antichi filosofi, sul modo nel quale queste trasformazioni avrebbero dovuto avvenire. Le referenze invece che abbiamo su ANAXIMENES ci rendono noto che egli stimava le altre sostanze formarsi dall' aria per pro-

---

καὶ οὗτος ἐξ ἁπλοῦ καὶ μονοειδοῦς ἀέρος καὶ πνεύματος δοκῶν συνεστάναι τὰ ζῷα· ἀδύνατον γὰρ ἀρχὴν μίαν τὴν ὕλην τῶν ὄντων ὑποστῆναι, ἀλλὰ καὶ τὸ ποιοῦν αἴτιον χρὴ ὑποτιθέναι· οἷον ἄργυρος οὐκ ἀρκεῖ πρὸς τὸ ἔκπωμα γενέσθαι, ἐὰν μὴ τὸ ποιοῦν ᾖ, τουτέστιν ὁ ἀργυροκόπος· ὁμοίως καὶ ἐπὶ τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ ξύλου καὶ τῆς ἄλλης ὕλης.

In quest'ultima parte AETIOS, o meglio la sua prima fonte, oltrepassa di gran lunga il pensiero di ANAXIMENES. È certo però che nel ritenere l'aria il principio di tutte le cose, e nel ravvicinare questa all'anima, il filosofo ionico intendeva inconsciamente di includere nella sua ἀρχή quel ποιοῦν che doveva, secondo i principî dell' ylozoismo, dare ad essa stessa il potere, quasi intelligente, delle sue trasformazioni.

(13) Come testimonianza di questo fatto riportiamo i passi seguenti (dove però CICERO erra nel porre un dio esterno all' acqua):

Cicer. *De Natura Deorum* I, 10, 25: « Thales enim Milesius qui primus de talibus rebus quaesivit, aquam dixit initium rerum, deum autem eam mentem, quae ex aqua cuncta fingeret.... Anaximandri autem opinio est nativos esse deos longis intervallis orientis occidentisque eosque innumerabilis esse mundos.... Post Anaximenes aera deum statuit, eumque gigni esseque immensum et infinitum et semper in motu ».

Aet. I, 7, 11: Θαλῆς νοῦν τοῦ κόσμου τὸν θεόν, τὸ δὲ πᾶν ἔμψυχον ἅμα καὶ δαιμόνων πλῆρες· διήκειν δὲ καὶ διὰ τοῦ στοιχειώδους ὑγροῦ δύναμιν θείαν κινητικὴν αὐτοῦ.

cessi di rarefazione e di condensazione (μάνωσις e πύκνωσις) (14).

Del resto non molto diverse dovevano essere le concezioni su questo punto degli altri filosofi ionici e vedremo fra poco, trattando di un antico scritto sul numero sette, che quasi certamente una tale dottrina fu emessa già da ANAXIMANDROS. Certamente però ANAXIMENES ha dovuto in modo ben chiaro ed esplicito esprimere questa teoria, il fondamento della quale si è mantenuto a lungo e si mantiene tuttora, sotto certi riguardi, nella scienza moderna.

Associato all' elemento primordiale ed alle sue trasformazioni che avvengono continuamente, si trova unito, ma come πάθη, il concetto di caldo e freddo (θερμόν e ψυχρόν). La prima idea di questo ci apparisce in ANAXIMANDROS, poi in ANAXIMENES. Bisogna però rammentare che esse non sono potenze indipendenti dalle sostanze, come ad esempio il νεῖκος e la φιλία di EMPEDOKLES, ma sono invece proprietà che con le sostanze stesse variano (15).

In ogni modo è ora a noi impossibile, con i documenti rimastici, esporre quali erano in modo particolareggiato le opinioni di questi antichi filosofi ionici intorno alle trasformazioni delle sostanze, e probabilmente anche le idee che essi avevano non erano così

---

(14) Hermias *irris.* 7: τὸ πᾶν ἐστιν ὁ ἀήρ, καὶ οὗτος πυκνούμενος καὶ συνιστάμενος ὕδωρ καὶ γῆ γίνεται, ἀραιούμενος δὲ καὶ διαχεόμενος αἰθὴρ καὶ πῦρ, εἰς δὲ τὴν αὑτοῦ φύσιν ἐπανιὼν ἀήρ· ἀραιωθεὶς δὲ καὶ πυκνωθείς, φησίν (Ἀναξιμένης) ἐξαλλάσσεται.

Theophr. (*in* Simpl. *Phys.* 24, 26): L'aria — ἀραιούμενον μὲν πῦρ γίνεσθαι, πυκνούμενον δὲ ἄνεμον, εἶτα νέφος, ἔτι δὲ μᾶλλον ὕδωρ, εἶτα γῆν, εἶτα λίθους, τὰ δὲ ἄλλα ἐκ τούτων. Vedi in § 5, n. 18 il passo di PLOUTARCHOS *Strom.* che si riferisce ad ANAXIMENES. Anche § 9, n. 4.

(15) Plout. *De primo frigore*, 7, 947, F: ἢ καθάπερ Ἀναξιμένης ὁ παλαιὸς ᾤετο, μήτε τὸ ψυχρὸν ἐν οὐσίαι μήτε τὸ θερμὸν ἀπολείπωμεν, ἀλλὰ πάθη κοινὰ τῆς

chiare e ben distinte come vogliono farle apparire alcuni che cercano di darne una esposizione che non pecchi in nulla, nemmeno di poco sviluppo o di contraddizioni.

***

Gli altri naturalisti dell' Ionia seguono, nella teoria dell'elemento primordiale, chi l'uno chi l' altro dei tre maggiori rammentati, oppure HERAKLEITOS, che ammetteva come origine di tutte le cose il fuoco. Di HERAKLEITOS, per ragioni cronologiche e di dottrina, parleremo più innanzi.

Rammenterò, invece, sebbene vissuti nel secolo seguente, come agli ionici si riannodino in queste speculazioni, HIPPON (Ἵππων) (secondo terzo del V secolo), che seguì Thales assumendo come elemento primordiale l'acqua o meglio l'umido (ὑγρόν), ed IDAIOS (Ἰδαῖος), che si attiene ad ANAXIMENES ammettendo l'aria come principio di ogni cosa. Ad ANAXIMENES si riannoda anche DIOGENES (Διογένης) d'Apollonia (verso il 430), che ammette che tutto sia trasformazione (ἑτεροίωσις) dell'aria e che ciò avvenga per rarefazione o condensazione, o, ciò che è lo stesso, per riscaldamento o raffreddamento. Per dimostrare ciò egli fa il seguente ragionamento: la sostanza origine di tutte le cose deve essere una, perchè altrimenti non si spiegherebbero le mescolanze e le trasformazioni; d'altra parte questa sostanza deve essere intelligente e pensante; essa non può essere quindi che l'aria che penetra ovunque e che negli animali (come anima) è cagione di vita, movimento e pensiero (16).

ὕλης ἐπιγιγνόμενα ταῖς μεταβολαῖς· τὸ γὰρ συστελλόμενον αὐτῆς καὶ πυκνούμενον ψυχρὸν εἶναί φησι, τὸ δ' ἀραιὸν καὶ τὸ χαλαρὸν (οὕτω πως ὀνομάσας καὶ τῷ ῥήματι) θερμόν.

Perciò il respiro è freddo se ἡ πνοὴ πιεσθεῖσα καὶ πυκνωθεῖσα τοῖς χείλεσιν, è invece caldo se ἀνειμένου δὲ τοῦ στόματος ἐκπίπτουσα γίγνεται θερμὸν ὑπὸ μανότητος.

(16) Su IDAIOS, HIPPÔN e DIOGENES d'Apollônia,

***

Abbiamo più sopra accennato come la scuola ionica riconoscesse tutte le cose come animate e aventi in sè stesse le forze di trasformazione e di movimento. Questo carattere, che si riannoda ad antiche superstizioni, si riconosce specialmente in THALES. Egli riguarda quindi come divine, ossia come aventi un' anima, le stelle, il sole, la luna; ed in generale stima che tutti i corpi siano come pieni di dei.

In occasione dell' esposizione di queste vedute vediamo rammentata, come conosciuta da THALES, la pietra magnetica. Questa osservazione rimane però isolata, nè, per allora, portò a conseguenze scientifiche o pratiche (17).

---

ed in particolare sui ragionamenti di quest' ultimo intorno all' elemento primordiale ed alle qualità dell'aria vedi il § 9 di questo capitolo.

(17) Sull' animismo di THALES e sulla sua conoscenza della pietra magnetica riporto le seguenti citazioni:

Plat. *leg.* *X* 899 B: ἄστρων δὲ δὴ πέρι πάντων καὶ σελήνης ἐνιαυτῶν τε καὶ μηνῶν καὶ πασῶν ὡρῶν πέρι τίνα ἄλλον λόγον ἐροῦμεν, ἢ τὸν αὐτὸν τοῦτον, ὡς ἐπειδὴ ψυχὴ μὲν ἢ ψυχαὶ πάντων τούτων αἴτιαι ἐφάνησαν, ἀγαθαὶ δὲ πᾶσαν ἀρετήν, θεοὺς αὐτὰς εἶναι φήσομεν; εἴτε ἐν σώμασιν ἐνοῦσαι, ζῷα ὄντα, κοσμοῦσι πάντα οὐρανόν εἴτε ὅπῃ τε καὶ ὅπως; ἔσθ' ὅστις ταῦτα ὁμολογῶν, ὑπομενεῖ μὴ θεῶν εἶναι πλήρη πάντα;

I concetti qui espressi sono senza dubbio quelli che dobbiamo attribuire a Thales, ed, in parte, ai suoi successori.

Arist. *de anima* I. 5: καὶ ἐν τῷ ὅλῳ δέ τινες αὐτὴν [sc. τὴν ψυχήν] μεμεῖχθαί φασιν, ὅθεν ἴσως καὶ Θαλῆς ᾠήθη πάντα πλήρη θεῶν εἶναι.

Id. I. 2: ἔοικε δὲ καὶ Θαλῆς, ἐξ ὧν ἀπομνημονεύουσι κινητικόν τι τὴν ψυχὴν ὑπολαβεῖν, εἴπερ τὸν λίθον (la pietra magnetica) ἔφη ψυχὴν ἔχειν, ὅτι τὸν σίδηρον κινεῖ.

§ 5.

Idee astronomiche e cosmogoniche nella scuola ionica.

Le idee astronomiche e cosmogoniche di Thales sono assai primitive. La terra non è altro che un disco piatto che galleggia sull'acqua, mentre sopra di essa si eleva la volta celeste, dove si muovono il sole, la luna e le stelle. Anche sotto questo rapporto può dirsi che le sue idee non siano altro che quelle che negli antichi imperi orientali erano rimaste allo stadio di scienza popolare.

Un passo assai maggiore compì Anaximandros presso il quale, come abbiamo notato, si manifesta un indirizzo più scientifico e positivo.

Anaximandros ha conosciuto uno strumento, anche esso proveniente dagli imperi orientali (1), il πόλος. Esso consisteva, come il gnomone, in un asse posto

---

(1) Herodotos dice espressamente che i greci presero dai babylonesi, il gnomone, il polo, e la divisione del giorno in dodici ore. II, 109: πόλον μὲν γὰρ καὶ γνώμονα καὶ τὰ δυώδεκα μέρεα τῆς ἡμέρης παρὰ Βαβυλωνίων ἔμαθον οἱ Ἕλληνες.

Diog. L. attribuisce ad Anaximandros l'*invenzione* del gnomone, e narra come impiantasse un orologio solare in Sparta (II, 1): εὗρεν δὲ καὶ γνώμονα πρῶτος καὶ ἔστησεν ἐπὶ τῶν σκιοθήρων ἐν Λακεδαίμονι, καθά φησι Φαβωρῖνος ἐν Παντοδαπῇ ἱστορίᾳ, τροπάς τε καὶ ἰσημερίας σημαίνοντα καὶ ὡροσκοπεῖα κατασκεύασε. — Diels stima che questo passo sia dovuto ad un errore di collocazione della notizia, dovuto a Diogenes o ad una delle sue

verticalmente; ma l'asse invece di essere grande e di proiettare la sua ombra su un piano, era di piccole dimensioni e veniva fissato in una semisfera, in modo che la sua estremità superiore ne formava il centro. Ogni giorno l' ombra dell' estremità dello stilo descriveva entro la semisfera un arco di cerchio parallelo all' equatore. Facile era dividere questo in parti uguali e così stabilire la durata delle ore. Ma mentre in Babylonia tutto il parallelo era diviso in dodici parti, onde le ore erano sempre uguali, i greci divisero in dodici ore solamente l' arco diurno. Le ore in tal modo variavano col variare delle stagioni e delle latitudini. Queste ore vennero poi designate come variabili (καιρικαί)

---

fonti (*Vorsokr.* I, 2, A, 1). Altre referenze, infatti attribuiscono il fatto ad ANAXIMENES. Così PLINIUS (II, 187) ci narra: « umbrarum hanc rationem et quam vocant gnomonicen invenit Anaximenes Milesius, Anaximandri.... discipulus, primusque horologium quod appellant sciothericon Lacedaemone ostendit ». — Il fatto al quale accenna PLINIUS in principio è: «sic fit ut vario lucis incremento in Meroe longissimus dies XII horas aequinoetialis et octo partis unius horae colligat, Alexandriae vero XIV horas, in Italia XV, in Britannia XVII ».

Della costruzione del gnomone e degli orologi solari tratta VITRUVIUS nel IX libro del *De architectura*. Nel cap. 8 VITRUVIUS ci dà un accenno sugli inventori dei diversi orologi solari, ma le sue indicazioni non sono troppo esatte: « hemicyclium excavatum ex quadrato ad enclimaque succisum (*cioè il* πόλος) Berosus Chaldeus dicitur invenisse: scaphen sive hemisphaerium Aristarchus Samius: idem etiam discum in planitia: arachnen Eudoxus astrologus; nonnulli dicunt Apollonium. plinthium sive lacunar, quod etiam in Circo Flaminio est positum, Scopinas Syracusius; πρὸς τὰ ἱστορούμενα Parmenion; πρὸς πᾶν κλῖμα Theodosius et Andreas: Patrocles pelecinon, Dionysodorus conum, Apollonius pharetram: aliaque genere et qui supra scripti sunt et alii plures inventa relinquerunt, uti conarchenen, enconatum, plinthium, antiboraeum ».

per distinguerle da quelle fisse o equinoziali. I πόλοι rimasero in uso in Grecia per parecchio tempo, poi, nonostante l' opera che vi avevano speso ANAXIMANDROS e più tardi DEMOKRITOS, sparirono dinnanzi ai quadranti piani. Il primo di questi, come vedremo, fu trovato da ARISTARCHOS di Samos.

Col πόλος, come con il gnomone, ANAXIMANDROS poteva seguire il corso del sole ed esaminare più esattamente le cose già note sullo spostamento di esso nel cielo, sugli equinozi, sui solstizi, etc. In particolare egli potè riconoscere così l' inclinazione sull'orizzonte del corso del sole e degli astri. Ma, come vedremo meglio nel paragrafo che tratterà della geografia ionica, non arrivò

Il WOEPCKE nel volume sotto citato discute intorno alla conformazione degli orologî solari ricordati da VITRUVIUS (J. PRESTEL nel suo *Zehn Bücher über Architektur des Marcus Vitruvius Pollio übersetzt und erläutert von J. Pr.* 2 vol. Strassburg, 1913-14, non fa che riportare in breve quello già detto dal precedente autore) : Il primo (l'*hemicyclium excavatum e quadrato ad enclimaque succisum*) corrisponde appunto al πόλος. Di questi se ne sono trovati nello scavo di una villa sul monte Tusculano, ed altri due, sempre vicino a Roma, a Castelnuovo ed a Rignano.

G. BILFINGER stima (*Die Zeitmesser der antiken Völker*, p. 21) che i πόλοι ed i gnomoni servissero agli ionici solo per misure astronomiche, mentre l' uso di essi e di altri strumenti simili *per la misura delle ore* si stabilisse solo nell' epoca alexandrina. Questa opinione contrasta però col passo citato di HERODOTOS nel quale si accenna alle dodici parti del giorno.

[Sugli strumenti di misura del tempo vedi FR. WOEPCKE, *Disquisitiones archeologico-mathematicae circa solaria veterum.* Berolini, 1842 — ed i varî scritti di GUSTAV BILFINGER : *Die antike Stundenzählung*, Stuttgart, 1883 ; *Die Zeitmesser der antiken Völker*, Stuttg., 1886 ; *Die antiken Stundenangaben*, Stuttg., 1888 ; *Die Babylonische Doppelstunde*, Stuttg., 1888 ; *Die mittelalterlichen Horen und die modernen Stunden*, Stuttg., 1892].

a riconoscere la terra come sferica, poichè egli seguì ancora l' opinione che essa fosse piana o leggermente incurvata. Una conseguenza di ciò è che essa non poteva possedere che un solo orizzonte.

Se in questo ordine di idee non giunse a compiere il passo che vedremo fatto dalla scuola pythagorica, ne compì uno grandissimo nei rapporti fra la terra ed il cielo. Abbandonando l' ipotesi primitiva di THALES e prolungando arditamente il corso diurno degli astri, allargò l' emisfero celeste fino ad una sfera compiuta, racchiudente nel suo centro la terra. Questa veniva così a trovarsi isolata e sospesa nel mezzo allo spazio, e la possibilità di questo fatto veniva da lui dimostrata, ed in modo da attirarsi più tardi il motteggio di ARISTOTELES (2), col dire che essendo la terra lontana ugualmente da

---

(2) Arist. *De coelo.* II, 13: Εἰσὶ δέ τινες οἳ διὰ τὴν ὁμοιότητά φασιν αὐτὴν μένειν, ὥσπερ τῶν ἀρχαίων Ἀναξίμανδρος. μᾶλλον μὲν γὰρ οὐθὲν ἄνω ἢ κάτω ἢ εἰς τὰ πλάγια φέρεσθαι προσήκει τὸ ἐπὶ τοῦ μέσου ἱδρυμένον καὶ ὁμοίως πρὸς τὰ ἔσχατα ἔχον· ἅμα δ' ἀδύνατον εἰς τἀναντία ποιεῖσθαι τὴν κίνησιν, ὥστ' ἐξ ἀνάγκης μένειν. τοῦτο δὲ λέγεται κομψῶς μέν, οὐκ ἀληθῶς δέ· κατὰ γὰρ τοῦτον τὸν λόγον ἀναγκαῖον ἅπαν, ὅ τι ἂν τεθῇ ἐπὶ τοῦ μέσου, μένειν..... καὶ τοῦ πεινῶντος καὶ διψῶντος σφόδρα μὲν ὁμοίως δὲ καὶ τῶν ἐδωδίμων καὶ ποτῶν ἴσον ἀπέχοντος (καὶ γὰρ τοῦτον ἠρεμεῖν ἀναγκαῖον).

Il paragone con l'uomo affamato ed assetato che si trova circondato ad eguale distanza dai cibi e dalle bevande e perciò, non potendo muoversi a preferenza verso l' una o verso l'altra, è costretto a rimanere fermo, è il primo accenno a quell' argomento molto comune e famoso nei tempi scolastici e che è conosciuto col nome di *asino di Buridano.* Non è fuori luogo ricordare però come le accurate ricerche fatte da PIERRE DUHEM (*Etudes sur Léonard de Vinci*, 3.me série. Paris, 1913, pag. 16) negli scritti di JEAN BURIDAN (metà del sec. XIV) non siano riuscite a scoprire in alcuna parte di essi l' esempio citato. L'appellativo di *Buridano* quindi non è storicamente esatto.

tutti i punti del cielo, non vi era alcuna ragione per la quale essa si muovesse in un senso piuttosto che in un altro (3).

Questa ardita e feconda opinione, affermante la terra sospesa in mezzo allo spazio, fu abbandonata anche essa dal suo meno spregiudicato successore, ANAXIMENES, il quale, pur mantenendo la sfericità del cielo, fece posare la terra sopra l' aria, supponendo forse, a quanto ne possiamo giudicare, l' emisfero inferiore pieno di aria compressa e separato completamente, per mezzo della terra, dall'emisfero superiore (4).

Tornando al sistema di ANAXIMANDROS esaminiamo brevemente le sue idee intorno al sole, alla luna, ed alle stelle.

ANAXIMANDROS, supponendo anzitutto il mondo infinito ed illimitato, ed affermando che in esso è eterno ed indistruttibile il moto, non poteva ammettere, come il suo successore, una volta solida che lo limitasse (5).

---

(3) Questo genere di ragionamenti che sono tutt' altro che rigorosamente scientifici, non sono solamente frequentissimi, ma hanno anche avuto capitale importanza nello sviluppo delle varie teorie. Esempi numerosissimi ne vedremo nel corso di questa storia.

(4) Arist. *De cælo*. II, 13: Ἀναξιμένης δὲ καὶ Ἀναξαγόρας καὶ Δημόκριτος τὸ πλάτος αἴτιον εἶναί φασι τοῦ μένειν αὐτήν. οὐ γὰρ τέμνειν ἀλλ' ἐπιπωματίζειν τὸν ἀέρα τὸν κάτωθεν, ὅπερ φαίνεται τὰ πλάτος ἔχοντα τῶν σωμάτων ποιεῖν· ταῦτα γὰρ καὶ πρὸς τοὺς ἀνέμους ἔχει δυσκινήτως διὰ τὴν ἀντέρεισιν. ταὐτὸ δὴ τοῦτο ποιεῖν τῷ πλάτει φασὶ τὴν γῆν πρὸς τὸν ὑποκείμενον ἀέρα· τὸν δ' οὐκ ἔχοντα μεταστῆναι τόπον ἱκανὸν ἀθρόον τῷ κάτωθεν ἠρεμεῖν, ὥσπερ τὸ ἐν ταῖς κλεψύδραις ὕδωρ. ὅτι δὲ δύναται πολὺ βάρος φέρειν ἀπολαμβανόμενος καὶ μένων ὁ ἀήρ, τεκμήρια πολλὰ λέγουσιν.

(5) Sebbene ciò abbia una minore importanza dal lato scientifico, è opportuno accennare qualche cosa sugli *infiniti*

Invece, riferendosi all' esperienza, continuamente sotto i suoi occhi, del movimento delle ruote dei carri, egli per spiegare i fenomeni celesti, immaginò qualche cosa di analogo.

Tre grandi ruote, pensa ANAXIMANDROS, che hanno la terra come proprio centro, girano intorno ad essa, mentre il loro piano è variamente inclinato sul piano della terra. Le ruote si sono formate quando il

---

mondi ammessi da ANAXIMANDROS. È utile perciò riportare le diverse fonti che ci danno informazioni in proposito.

Leggiamo in CICERO (*de nat. deor.* I, 10): « Anaximandri autem opinio est nativos esse deos longis intervallis orientis occidentisque, eosque innumerabilis esse mundos ». Più chiaramente AUGUSTINUS (*Civ. dei*, VIII, 2), pur facendo confusione fra l' ἄπειρον originario ed i mondi infiniti ci dice: « Non enim ex una re sicut Thales ex umore, sed ex suis propriis principiis quasque res nasci putavit. Quae rerum principia singularum esse credidit infinita, et innumerabiles mundos gignere et quaecumque in eis oriuntur; eosque mundos modo dissolvi modo iterum gigni existimavit, quanta quisque aetate sua manere potuerit, nec ipse aliquid divinae menti in his rerum operibus tribuens ». Per questo ANAXIMANDROS è insieme ad altri considerato sostenitore dell' ipotesi di infiniti mondi. Leggiamo infatti in AETIOS (II. 1, 3): « Ἀναξίμανδρος, Ἀναξιμένης, Ἀρχέλαος, Ξενοφάνης, Διογένης, Λεύκιππος, Δημόκριτος, Ἐπίκουρος ἀπείρους κόσμους ἐν τῷ ἀπείρῳ κατὰ πᾶσαν περιαγωγήν [γίνεσθαι καὶ φθείρεσθαι] » mentre (II. 1, 2): « Θαλῆς, Πυθαγόρας, Ἐμπεδοκλῆς, Ἔκφαντος, Παρμενίδης, Μέλισσος, Ἡράκλειτος, Ἀναξαγόρας, Πλάτων, Ἀριστοτέλης, Ζήνων ἕνα τὸν κόσμον ». Ed altrove ancora AETIOS (I, 7, 12) ci dice che Ἀ. ἀπεφήνατο τοὺς ἀπείρους οὐρανοὺς θεούς. Così SIMPLIKIOS ci narra (*de cælo*, 615, 13) che Ἀ. δὲ Θαλοῦ πολίτης καὶ ἑταῖρος.... ἄπειρον δὲ πρῶτος ὑπέθετο, ἵνα ἔχῃ χρῆσθαι πρὸς τὰς γενέσεις ἀφθόνως· καὶ κόσμους δὲ ἀπείρους οὗτος καὶ ἕκαστον τῶν κόσμων ἐξ ἀπείρου τοῦ τοιούτου στοιχείου ὑπέθετο ὡς δωκεῖ. Ed altrove lo stesso

fuoco (πῦρ) (6), che prima circondava tutta quanta la terra, si squarciò, in seguito all' eterno movimento del cielo, rimanendo inviluppato nelle tre grandi guaine circolari di aria che ruotano intorno a noi facendo un giro nel corso circa di una giornata. Queste tre grandi ruote sono, per ordine di grandezza crescente del loro diametro, e quindi di lontananza dalla terra, quelle del-

---

commentatore ci dice (*phys.* 1121, 5): οἱ μὲν γὰρ ἀπείρους τῷ πλήθει τοὺς κόσμους ὑποθέμενοι, ὡς οἱ περὶ Ἀναξίμανδρον καὶ Λεύκιππον καὶ Δημόκριτον καὶ ὕστερον οἱ περὶ Ἐπίκουρον, γινομένους αὐτοὺς καὶ φθειρομένους ὑπέθεντο ἐπ' ἄπειρον, ἄλλων μὲν ἀεὶ γινομένων ἄλλων δὲ φθειρομένων καὶ τὴν κίνησιν ἀίδιον ἔλεγον· ἄνευ γὰρ κινήσεως οὐκ ἔστι γένεσις ἢ φθορά. L' ultima parte, va notato, non credo che si possa riferire direttamente alle dottrine di Anaximandros; essa deriva da quelle degli atomisti.

Ma come è stata interpretata attualmente la dottrina dell' infinità dei mondi di Anaximandros? Zeller interpreta questa infinità nel tempo, supponendo una interminabile serie di mondi che si seguono a grandi intervalli. Ma J. Burnet mostra che ciò non è giusto, e che i mondi devono considerarsi coesistenti ed a grandi intervalli di distanza fra di loro. È giusto quindi (Neuhäuser, *Anaximander Milesius*) considerare in due sensi questo infinito, ed immaginare una serie indeterminata di mondi che si trovano, ciascuno per suo conto, in uno stato continuo di nascita e di morte. Le teorie astronomiche poi di Anaximandros si riferiscono al nostro mondo, composto della terra e dei grandi cerchi stellari.

(6) È da notare che gli antichi fisici greci con πῦρ non intendevano un fuoco nel senso propriamente ristretto e come una sostanza che emette luce e calore; essi piuttosto lo riguardavano come una sostanza che mentre allo stato normale è della natura dell' aria, in casi particolari, come in seguito ad un movimento veloce ed improvviso, od all' uscita ed all' attrito attraverso fori, etc., può dare l' impressione luminosa e calorifica del fuoco.

l'anello stellare (zodiaco), del cerchio lunare e del cerchio solare (7). Noi però non vediamo tre ruote di fuoco ma singoli fuochi celesti, e questo perchè le tre grandi guaine d'aria hanno dei fori attraverso ai quali passa continuamente e con violenza il πῦρ che per questo suo movimento diviene luminoso in quei punti, e può così diffondere luce e calore (8).

Questa teoria permetteva non solo di spiegare facilmente le eclissi, ammettendo che queste avvenissero quando per una ragione o per un'altra, il foro si otturava, ma anche le fasi della luna, riferendosi alla continua e periodica variazione della forma del foro esistente sulla ruota corrispondente.

Alcuni ammettono anche che ANAXIMANDROS insegnasse che durante la notte, pure rivolgendosi la ruota corrispondente in senso inverso a quello seguito durante il giorno, il sole non si vedesse perchè il foro si rivolgeva allora dalla parte opposta alla terra (9). La cagione per la quale è stata fatta questa ipotesi ri-

---

(7) Hippol. I, 6, 4: τὰ δὲ ἄστρα γίγνεσθαι κύκλον πυρός, ἀποκριθέντα τοῦ κατὰ τὸν κόσμον πυρός, περιληφθέντα δ' ὑπὸ ἀέρος. ἐκπνοὰς δ' ὑπάρξαι πόρους τινὰς αὐλώδεις, καθ' οὓς φαίνεται τὰ ἄστρα· διὸ καὶ ἐπιφρασσομένων τῶν ἐκπνοῶν τὰς ἐκλείψεις γίνεσθαι. — Vedi anche § 10, n. 8.

(8) Si possono interpretare le fonti rimasteci anche nel senso che il πῦρ fosse continuamente luminoso e riparato ovunque dalla guaina d'aria eccettuato i luoghi nei quali, attraverso i fori, esso si poteva mostrare. Ma questa interpretazione è infirmata dalla obiezione assai ovvia, e che ANAXIMANDROS non può avere trascurato, che oppone il fatto che allora le ruote più vicine avrebbero dovuto occultare, almeno in parte, quelle più lontane. Volere ammettere che pure occultando il fuoco interno le guaine di aria fossero trasparenti per le ruote posteriori è cosa inconcepibile.

Sulla stessa origine per i fulmini e lampi parlerò trattando della *meteorologia* di ARISTOTELES.

(9) Confr. Gilbert, *Die meteor. Theor.*

siede nel fatto, allora ammesso dall' opinione comune, che cioè la parte inferiore del cosmo dovesse essere avvolta in un' eterna oscurità.

Anaximandros arrivò ancora ad enunciare dei dati che non sappiamo bene su quale fondamento potessero essere basati. Essi ci avrebbero dovuto rappresentare i diametri delle ruote celesti riferiti al diametro della terra. Così il diametro della ruota del sole sarebbe stato esternamente 28 volte, internamente 27 volte il diametro della terra; quello lunare rispettivamente 19 e 18; infine quello stellare (o dello zodiaco, o della via lattea) ancora minore, forse di 10 e 9 (10).

Per completare l' esposizione del sistema cosmico di

---

(10) Aet. II, 20, 1: 'Α. τὸν ἥλιον κύκλον εἶναι ὀκτωκαιεικοσαπλασίονα τῆς γῆς, ἁρματείῳ τροχῷ παραπλήσιον, τὴν ἁψῖδα ἔχοντα κοίλην, πλήρη πυρός, κατά τι μέρος ἐκφαίνουσαν διὰ στομίου τὸ πῦρ ὥσπερ διὰ πρηστῆρος αὐλοῦ. καὶ τοῦτ' εἶναι τὸν ἥλιον.

II. 21, 1: 'Α. τὸν μὲν ἥλιον ἴσον εἶναι τῇ γῇ, τὸν δὲ κύκλον, ἀφ' οὗ τὴν ἐκπνοὴν ἔχει καὶ ὑφ' οὗ περιφέρεται, ἑπτακαιεικοσαπλασίω τῆς γῆς.

II. 25, 1: τὴν σελήνην κύκλον εἶναι ἐννεακαιδεκαπλασιόνα τῆς γῆς, ὅμοιον ἁρματείῳ < τροχῷ > κοίλην ἔχοντι τὴν ἁψῖδα καὶ πυρὸς πλήρη.

II, 13, 7: τὰ ἄστρα εἶναι πιλήματα ἀέρος τροχοειδῆ, πυρὸς ἔμπλεα, κατά τι μέρος ἀπὸ στομίων ἐκπνέοντα φλόγας.

Senza alcun dubbio le cifre date da Anaximandros non derivano da misure e neanche da valutazioni approssimative, ma da quella mistica dei numeri che eserciterà tanta influenza nella scuola pythagorica. Anaximandros suppone lo zodiaco, la luna ed il sole (o meglio il diametro delle loro guaine) della stessa grandezza della terra, e suppone inoltre che le loro distanze dalla terra (dal lato interno della guaina) siano rispettivamente 9, 18 e 27 ossia 3^2 (dove 3 è il numero sacro che figura come tale anche in Homeros), $2 \cdot 3^2$; $3 \cdot 3^2$.

Proiettandolo in un piano il mondo di Anaximandros

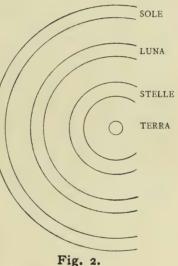
ANAXIMANDROS diremo come egli ammetta che la terra, che come si è detto egli ritiene libera nello spazio, sia nel centro del mondo, abbia la forma di un tronco di colonna, ossia di un cilindro limitato da due basi piane, nella quale il rapporto del diametro all' altezza doveva essere di 3 : 1 (11) (12).

---

potrebbe quindi raffigurarsi come nella figura qui accanto (nella quale per comodità di disegno, non è serbata la proporzione 1 : 9 fra le dimensioni della terra e delle stelle e le distanze fra di esse, e non sono completati i cerchi).

Fig. 2.

(11) Hipp. ref. 1, 6, 3: τὴν δὲ γὴν εἶναι μετέωρον ὑπὸ μηδενὸς κρατουμένην, μένουσαν δὲ διὰ τὴν ὁμοίαν πάντων ἀπόστασιν. τὸ δὲ σχῆμα αὐτῆς γυρόν, στρογγύλον, κίονι λίθῳ παραπλήσιον· τῶν δὲ ἐπιπέδων ᾧ μὲν ἐπιβεβήκαμεν, ὅ δὲ ἀντίθετον ὑπάρχει.

(12) Si opina che alcuni passi di ARISTOTELES (*Meteorol.* II, 1 e II, 2): (εἶναι γὰρ τὸ πρῶτον ὑγρὸν ἅπαντα τὸν περὶ τὴν γῆν τόπον, ὑπὸ δὲ τοῦ ἡλίου ξηραινόμενον τὸ μὲν διατμίσαν πνεύματα καὶ τροπὰς ἡλίου καὶ σελήνης φασὶ ποιεῖν, τὸ δὲ λειφθὲν θάλατταν εἶναι· διὸ καὶ ἐλάττω γίνεσθαι ξηραινομένην οἴονται καὶ τέλος ἔσεσθαί ποτε πᾶσαν ξηράν) si riferiscano ad ANAXIMANDROS. Ciò viene attestato da ALEXANDROS che si riferisce in questo all'autorità di THEOPHRASTOS (Alex. 67, 3: ταύτης τῆς δόξης ἐγένετο, ὥς ἱστορεῖ Θεόφραστος, Αναξίμανδρός τε καὶ Διογένης). Anche AETIOS (III, 16,1) ci conferma che ANAXIMANDROS suppone il mare attuale un residuo del mare primitivo.

***

Anaximenes non accettò la maggior parte delle idee astronomiche del suo predecessore. Abbiamo visto come non mantenesse l' ipotesi della terra librantesi nello spazio. Egli, invece, datale la forma di una tavola (τραπεζοειδῆ), la faceva riposare su uno strato di aria. Egli

---

Per quello che si riferisce al vento generato dall'acqua evaporatasi, rimando più oltre, specialmente a quando trattando dei venti secondo Aristoteles considererò anche le opinioni dei suoi predecessori.

Per quello poi che riguarda i τροπαί del sole (e della luna) è sorta viva discussione in proposito. Molti, e questa credo l'opinione più plausibile, hanno stimato che la parola τροπή non significasse qui che il movimento circolare dei detti astri. Altri invece le hanno attribuito il significato assunto più tardi di rivolgimento del sole ai solstizî nel suo cammino verso un polo, per tornare ad approssimarsi all' altro. Neuhaüser (*Anaximander Milesius*, p. 405) ha perciò immaginato che la fascia del sole sia mobile intorno ad un asse (A A) che passa per la terra perpendicolarmente alla linea che congiunge i poli N S; (vedi fig. 3 che ho tolto dal volume citato dell' Heath). Il sole piglierebbe così (ai solstizi) le posizioni estreme S S e S' S'. Il suo movimento

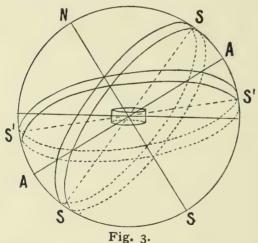



Fig. 3.

abbandonò anche l'ipotesi dell'infinità del mondo e quella delle tre ruote rappresentanti il sole, la luna, le stelle.

All'estremità del mondo l'aria si rapprende in una massa cristallina (κρυσταλλοειδές); non di ghiaccio, ben inteso, come intendono alcuni, ma simile ad esso; e su di quella sono infitte le stelle (13) che non sono altro che sottili superfici luminose (per sè o anche riflettenti la luce del fuoco celeste ?). Questa sfera cristallina è durante il giorno animata da un movimento da oriente ad occidente.

Il sole e la luna, invece, non sono solidamente infitte in questa volta, ma, sembra, solamente ad essa aderenti. In tal modo si spiega il loro spostamento rispetto alla volta celeste.

Gli astri inoltre sono di natura ignea e galleggiano quasi sull'aria. Quando nel loro giro quotidiano giungono all'orizzonte essi non percorrono, come supponeva ANAXIMANDROS, la parte inferiore della sfera (che secondo ANAXIMENES non esiste), ma percorrono da un lato la terra galleggiando sull'oceano, fino a raggiungere il punto nel quale devono nuovamente levarsi. In questo viaggio la vista del sole e delle stelle,

---

si rivolterebbe a cagione dei venti sollevantisi rispettivamente dal Mediterraneo e dal Mar Nero, o dall'Oceano meridionale, quando il sole culmina su di essi. L'opinione però è poco sostenibile.

SARTORIUS poi (*Die Entwicklung der Astronomie bei den Griechen bis Anaxagoras und Empedokles*, p. 29) dando anche un significato reale alle misure riportate per la grandezza del sole e della sua distanza attribuisce ad ANAXIMANDROS un sistema (analogo ad alcuni posteriori) nel quale il sole si muove nel tempo di un anno intorno ad un centro, che gira a sua volta in ventiquattro ore intorno alla terra. L'ipotesi di SARTORIUS non si basa però su alcun fondamento storico. (Per notizie più particolareggiate vedi Heath. l. c. 32).

(13) Aetios. II, 14, 3: Ἀναξιμένης ἥλων δίκην καταπεπηγέναι τὰ ἄστρα τῷ κρυσταλλοειδεῖ.

che sembra facciano la stessa via, è impedita agli abitanti dell' οἰκουμένη dalle alte montagne che si elevano verso settentrione (14).

Se in tutte queste idee astronomiche si scorge un evidente regresso rispetto a quelle di ANAXIMANDROS, in un punto ANAXIMENES ha invece introdotto un concetto che ben presto doveva portare frutti copiosi. Per spiegare le eclissi egli immaginò l' esistenza di corpi

---

(14) Hippol. *ref.* I, 7, 4: τὴν δὲ γῆν πλατεῖαν εἶναι ἐπ' ἀέρος ὀχουμένην, ὁμοίως δὲ καὶ ἥλιον καὶ σελήνην καὶ τὰ ἄλλα ἄστρα πάντα πύρινα ὄντα ἐποχεῖσθαι τῷ ἀέρι διὰ πλάτος.

id. I, 7, 6: οὐ κινεῖσθαι δὲ ὑπὸ γῆν τὰ ἄστρα λέγει, καθὼς ἕτεροι ὑπειλήφασιν, ἀλλὰ περὶ γῆν, ὡσπερεὶ περὶ τὴν ἡμετέραν κεφαλὴν στρέφεται τὸ πιλίον. κρύπτεσθαί τε τὸν ἥλιον οὐχ ὑπὸ γῆν γενόμενον, ἀλλ' ὑπὸ τῶν τῆς γῆς ὑψηλοτέρων μερῶν σκεπόμενον καὶ διὰ τὴν πλείονα ἡμῶν αὐτοῦ γενομένην ἀπόστασιν.

Vedi anche Aristoteles, *Meteor.* II, 1: πολλοὺς πεισθῆναι τῶν ἀρχαίων μετεωρολόγων τὸν ἥλιον μὴ φέρεσθαι ὑπὸ γῆν ἀλλὰ περὶ τὴν γῆν καὶ τὸν τόπον τοῦτον. ἀφανίζεσθαι δὲ καὶ ποιεῖν νύκτα διὰ τὸ ὑψηλὴν εἶναι πρὸς ἄρκτον τὴν γῆν.

Come è possibile che le stelle siano fissate nella volta cristallina e che poi, arrivate all'orizzonte, passino, girando dalla parte superiore del piano terrestre, alla parte donde si devono levare? Le contradizioni che vi sono nelle varie opinioni attribuite ad ANAXIMENES hanno dato luogo a molte discussioni (di SCHAUBACH, OETTINGER, ZELLER, MARTIN, TEICHMÜLLER, ed altri; vedi Heath, l. c.) senza che potessero venire chiarite. La contradizione, forse si trova nel pensiero stesso del filosofo greco.

Più importante è l' osservazione che si può fare osservando il primo passo citato di HIPPOLYTOS, dove dice che ἥλιον καὶ σελήνην καὶ τὰ ἄλλα ἄστρα.... ἐποχεῖσθαι τῷ ἀέρι διὰ πλάτος. Questo passo messo in relazione con l'altro di Aetios (II, 23, 1): 'A. ὑπὸ πεπυκνωμένου ἀέρος καὶ

oscuri aventi la natura della terra (15). Questi corpi si muovono sul cielo e quando passano davanti al sole ed alla luna essi li celano a noi. Questa teoria, alla quale il TANNERY riconosce ampiamente un grande merito (16), mostrò poi la sua piena utilità quando si arrivò ad ammettere la esistenza dei mondi oscuri ed illuminati per luce riflessa, e quando si accoppiò il nocciolo solido del-

---

ἀντιτύπου ἐξωθούμενα τὰ ἄστρα τὰς τροπὰς ποιεῖσθαι, ha fatto pensare che nel nominare qui τὰ ἄστρα ANAXIMENES non volesse indicare le stelle fisse, ma quelle erranti, τὰ πλανώμενα, che nel numero di sette furono fra i greci scoperte ed indicate per i primi dai pythagorici. In ANAXIMENES si sarebbe così trovato presso i greci la prima indicazione, od una delle prime, contemporanea a quelle dei primi pythagorici, dei pianeti. Nel passo di AETIOS, infatti, τὰς τροπάς (come in un passo analogo, sopra citato, che si riferisce ad ANAXIMANDROS) non indica i solstizî, ma il corso di quelle date stelle (diverso da quello di tutte le altre stelle fissate nella volta cristallina). Queste stelle dunque sono ritardate nel loro cammino dalla resistenza dell' aria, e, come il sole e la luna si librano su di essa.

Si noti ancora come, rivoltando il sistema di ANAXIMANDROS, ANAXIMENES mentre suppone il mondo limitato dalla volta cristallina alla quale sono infitte le stelle (fisse), viene così necessariamente a porre queste alla maggior distanza della terra, come risulta anche da un passo di AETIOS (II, 11, 1): 'Αναξιμένης καὶ Παρμενίδης τὴν περιφορὰν τὴν ἐξωτάτω τῆς γῆς εἶναι τὸν οὐρανόν.

(15) Aetios. II, 13, 10: 'Α. πυρίνην μὲν τὴν φύσιν τῶν ἄστρων, περιέχειν δέ τινα καὶ γεώδη σώματα συμπεριφερόμενα τούτοις ἀόρατα.

Hippol. *Ref.* 1, 7, 5: εἶναι δὲ καὶ γεώδεις φύσεις ἐν τῷ τόπῳ τῶν ἀστέρων συμπεριφερομένας ἐκείνοις.

(16) *Pour l'histoire de la science hellène*, p. 153: « Qu'on se souvienne qu'Anaxagore, après avoir trouvé la véritable cause des éclipses, trouvant cependant que sa théorie était insuffisante pour rendre compte de tous les phéno-

l' astro alla sua superficie luminosa. Ma ANAXIMENES non fece certamente questo passo (17).

Si deve infine notare come ANAXIMENES riportasse alla terra l' origine di tutti gli astri. L' umidità della terra, vaporizzandosi e dilatandosi, genera del fuoco che

---

mènes, concevait d'autres astres obscurs comme pouvant nous dérober la vue de la lune ; qu'on se rappelle que les Pythagoriens attribuèrent le même rôle à leur *antichtone* ; on n'hésitera pas sans doute, en retrouvant la mention d'astres obscurs dans la doxographie d'Anaximène, à lui attribuer l'origine de ces croyances postérieures........ Cette conception apparaît dès lors comme un stade nécessaire dans l'invention de la vérité ; le progrès scientifique qu'elle marque consiste surtout en ce que les phénomènes sont reconnus comme périodiques et susceptibles de prédiction..... Mais l' hypothèse d'Anaximène devait naturellement conduire à la véritable explication. Car, si l'on se demandait comment ces corps obscurs n'étaient point vus, la question de leur éclairement par le soleil se posait..... L' hypothèse d'Anaximène presentait donc un veritable caractère scientifique ; elle constitue pour lui un titre de gloire d' autant plus précieux qu'elle paraît absolument originale, tandis que les autres opinions du physicien n'ont, en général, pas le même cachet ».

(17) Il passo di THEÔN di Smyrne, (p. 198, 14 Hill ; Diels, 16) nel quale ANAXIMENES avrebbe detto che la luna riceve la luce dal sole: Εὔδημος ἱστορεῖ ἐν ταῖς 'Αστρολογίαις ὅτι Οἰνοπίδης εὗρε πρῶτος..... 'Αναξιμένης δὲ ὅτι ἡ σελήνη ἐκ τοῦ ἡλίου ἔχει τὸ φῶς καὶ τίνα ἐκλείπει τρόπον, è stato certamente trasmesso male. Invece di ANAXIMENES devesi ivi certamente leggere ANAXAGORAS. Confr. anche il passo di Aetios II, 25, 2. 'Αναξινέμης πυρίνην τὴν σελήνην.

Potrebbe darsi che, come più tardi HERAKLEITOS, anche ANAXIMENES supponesse unita la faccia luminosa con il corpo oscuro, e che le eclissi fossero dovute ad un rivoltamento del corpo celeste. In questo campo però non possiamo emettere che ipotesi vaghe.

inalzatosi verso il cielo genera appunto gli astri (18). Questa teoria si accoppia con quella assai più sparsa che il sole, la luna e le stelle si nutrissero dell' acqua terrena, e che, come vedremo, ha importanza per varie teorie meteorologiche.

Delle teorie astronomiche di ANAXIMENES, quella che si conservò a lungo e dette molti ed utili frutti, fu quella della solidità della sfera celeste. Vedremo infatti che una tale idea domina fino al rinascimento, e forma la base di molte utili e proficue costruzioni teoriche e pratiche.

Ho dato qui una esposizione sommaria e frammentaria; nè altrimenti può farsi per le teorie astronomiche dei filosofi ionici antichi. In posteriori capitoli, esaminando lo sviluppo delle varie idee astronomiche, collegheremo il sorgere delle nuove teorie coll' influenza delle credenze antiche e faremo alcune considerazioni di ordine generale che qui, mancando la conoscenza dei fatti posteriori, sarebbero state, sotto un certo aspetto, fuori di luogo.

---

(18) Hippol. *ref.* I, 7, 5: γεγονέναι δὲ τὰ ἄστρα ἐκ γῆς διὰ τὸ τὴν ἰκμάδα ἐκ ταύτης ἀνίστασθαι, ἧς ἀραιουμένης, τὸ πῦρ γίνεσθαι, ἐκ δὲ τοῦ πυρὸς μετεωριζομένου τοὺς ἀστέρας συνίστασθαι.

In PLOUTARCHOS (*Strom.* 3), si trova un passo che mostra chiaramente come per la dottrina di ANAXIMENES dall' aria si formasse la terra che abitiamo e poi da questa si generassero gli astri: ᾿Αναξιμένην δέ φασι τὴν τῶν ὅλων ἀρχὴν τὸν ἀέρα εἰπεῖν καὶ τοῦτον εἶναι τῷ μὲν μεγέθει ἄπειρον, ταῖς δὲ περὶ αὐτὸν ποιότησιν ὡρισμένον· γεννᾶσθαί τε πάντα κατά τινα πύκνωσιν τούτου καὶ πάλιν ἀραίωσιν. τήν γε μὴν κίνησιν ἐξ αἰῶνος ὑπάρχειν· πιλουμένου δὲ τοῦ ἀέρος πρώτην γεγενῆσθαι λέγει τὴν γῆν πλατεῖαν μάλα· διὸ καὶ κατὰ λόγον αὐτὴν ἐποχεῖσθαι τῷ ἀέρι· καὶ τὸν ἥλιον καὶ τὴν σελήνην καὶ τὰ λοιπὰ ἄστρα τὴν ἀρχὴν τῆς γενέσεως ἔχειν ἐκ γῆς. ἀποφαίνεται γοῦν τὸν ἥλιον γῆν, διὰ δὲ τὴν ὀξεῖαν κίνησιν καὶ μάλ' ἱκανῶς θερμὴν ταύτην καῦσιν λαβεῖν.

§ 6.

Teorie geologiche, biogenetiche ed antropogenetiche dei filosofi della scuola ionica.

Rivolgendo la propria attenzione dal cielo alla terra molti altri fatti si presentavano agli antichi naturalisti ionici, e stimolavano in essi il desiderio di trovare una spiegazione. Potentissimo fra essi quello che poneva le spinose questioni: Quale è l'origine dei mari e delle terre; come si sono generati gli organismi viventi; come è nato infine l'uomo?

Ad Anaximandros forse non era ignoto, come non lo fu a molti scrittori della prima antichità, che anche sulle alte montagne, nei luoghi più distanti dal mare, si trovano conchiglie e resti di animali marini. Se ammettiamo in lui questa conoscenza riesce assai agevole comprendere la sua dottrina secondo la quale la terra era una volta tutta ricoperta dal mare. Ma poi il calore del sole facendo a poco a poco evaporare gran parte dell' acqua marina, portò nel grande ed unico mare un ristringimento tale che poterono emergere le terre. Il mare attuale non è quindi che il residuo del mare antico, ed il processo continua anche oggidì e continuerà fino ad esaurimento dell' acqua sulla terra (1).

---

(1) Vedi il commento sul secondo libro della *meteorologia* di Aristoteles fatto da Alexandros (67, 3): οἱ μὲν γὰρ αὐτῶν ὑπόλειμμα λέγουσιν εἶναι τὴν θάλασσαν τῆς πρώτης ὑγρότητος· ὑγροῦ γὰρ ὄντος τοῦ περὶ τὴν γῆν τόπου κἄπειτα τὸ μέν τι τῆς ὑγρότητος ὑπὸ τοῦ ἡλίου ἐξατμίζεσθαι καὶ γίνεσθαι πνεύματά τε ἐξ αὐτοῦ καὶ τροπὰς ἡλίου τε καὶ σελήνης ὡς διὰ τὰς ἀτμίδας ταύτας καὶ τὰς ἀναθυμιάσεις κἀκείνων

Forse, anche per ANAXIMANDROS, il sole *bruciando* l' acqua del mare ne cagionava il sapore salato. Certamente questa era l' opinione di un tardo epigono della scuola ionica, DIOGENES di Apollonia, che, in questa parte come in molte altre, si era mantenuto fedele ora alla teoria di ANAXIMANDROS, ora a quella di ANAXIMENES (2).

E nel mare stesso, sempre secondo ANAXIMANDROS, ebbe la sua prima origine la vita (3).

τὰς τροπὰς ποιουμένων, ἔνθα ἡ ταύτης αὐτοῖς χορηγία γίνεται, περὶ ταῦτα τρεπομένων· τὸ δέ τι αὐτῆς ὑπολειφθὲν ἐν τοῖς κοίλοις τῆς γῆς τόποις θάλασσαν εἶναι· διὸ καὶ ἐλάττω γίνεσθαι ξηραινομένην ἑκάστοτε ὑπὸ τοῦ ἡλίου καὶ τέλος ἔσεσθαί ποτε ξηράν. ταύτης τῆς δόξης ἐγένετο, ὡς ἱστορεῖ Θεόφραστος, Ἀναξίμανδρός τε καὶ Διογένης.

Sull' origine dei venti, come sull' azione dei vapori sul ritorno indietro del sole (τρόπος) dopo raggiunto il tropico parlo più innanzi quando, esponendo le teorie di ARISTOTELES, esaminerò nel loro complesso lo svolgimento delle varie teorie sui fatti meteorologici. (Vedi anche § 5 n. 12).

Per quello che riguarda le conchiglie fossili, ed il loro riconoscimento come avanzi di animali marini, vedi il Cap. III, § 2, nel quale tratto di XENOPHANES. Sembra appunto che questi abbia chiaramente riconosciuto una tal cosa e l' abbia affermata nei suoi versi.

(2) Alex. 67, 1: Διογένης δὲ καὶ τῆς ἁλμυρότητος ταύτην αἰτίαν λέγει, ὅτι ἀνάγοντος τοῦ ἡλίου τὸ γλυκὺ τὸ καταλειπόμενον καὶ ὑπομένον ἁλμυρὸν εἶναι συμβαίνει. È difficile però ammettere che DIOGENES, per quanto posteriore assai, avesse un' idea così completa come appare da questa tarda referenza. Che ANAXIMANDROS stesso ammettesse il cambiamento di sapore dell' acqua dovuto al sole potrebbe risultare dal passo seguente di Aet. III, 16, 1: Ἀ. τὴν θάλασσάν φησιν εἶναι τῆς πρώτης ὑγρασίας λείψανον, ἧς τὸ μὲν πλεῖον μέρος ἀνεξήρανε τὸ πῦρ, τὸ δὲ ὑπολειφθὲν διὰ τὴν ἐκκαύσιν μετέβαλεν.

(3) Hippol. *ref.* 1, 6, 6: τὰ ζῷα γίνεσθαι < ἐξ ὑγροῦ > ἐξατμιζομένου ὑπὸ τοῦ ἡλίου. τὸν δὲ ἄνθρωπον ἑτέρῳ ζῴῳ γεγονέναι, τουτέστι ἰχθύι, παραπλήσιον κατ' ἀρχάς.

Lo sviluppo degli animali avviene nell' acqua sotto l' influenza del calore; questo ultimo esercita un' azione che fa ravvolgere l' umido di elemento terreno circondandolo come con una corteccia spinosa. I primi animali nati in tal modo furono i pesci ed occorse un lungo periodo di sviluppo acciocchè gli organismi si potessero adattare a vivere sulla terra. Una specie di evoluzione presiede lo sviluppo di tutti gli animali, e così giungiamo finalmente all' uomo, il quale, per il lungo tempo di allevamento che richiede, non può essersi generato improvvisamente (4). Saltano subito agli occhi le strettissime analogie di una simile teoria, per quanto ancora rozza, con quelle modernissime dell' evoluzione. Ma le coincidenze non si arrestano qui poichè un ulteriore punto di contatto fra di esse si ritrova nella asserzione di ANAXIMANDROS che riconosce una testimonianza del lungo sviluppo nel tempo dell' uomo, dalla lunghezza dello sviluppo dell' embrione (5) asserzione che prelude, anche qui, la teoria che riconosce un parallelismo fra l' ontogenia e la filogenia. Ed infine deve ancora notarsi come il caso abbia voluto che ancora si potesse stabilire un ulteriore punto di contatto fra le teo-

---

(4) Confr. anche CENSORINUS 4, 7: « ex aqua terraque calefactis exortos esse sive pisces seu piscibus simillima animalia; in his homines concrevisse fetusque ad pubertatem intus retentos; tunc demum ruptis illis viros mulieresque qui iam se alere possent processisse ».

Ed anche il passo di Aet. V, 19, 4: 'A. ἐν ὑγρῷ γεννηθῆναι τὰ πρῶτα ζῷα φλοιοῖς περιεχόμενα ἀκανθώδεσι. προβαινούσης δὲ τῆς ἡλικίας ἀποβαίνειν ἐπὶ τὸ ξηρότερον καὶ περιρρηγνυμένου τοῦ φλοιοῦ ἐπ' ὀλίγον χρόνον μεταβιῶναι nel quale si accenna alla trasformazione di vita che avviene col tempo.

(5) Plut. 7 *Strom.* 2: ['A] ἔτι φησίν, ὅτι κατ' ἀρχὰς ἐξ ἀλλοειδῶν ζῴων ὁ ἄνθρωπος ἐγεννήθη ἐκ τοῦ τὰ μὲν ἄλλα δι' ἑαυτῶν ταχὺ νέμεσθαι, μόνον δὲ τὸν ἄνθρωπον πολυχρονίου δεῖσθαι τιθηνήσεως· διὸ καὶ κατ' ἀρχὰς οὐκ ἄν ποτε τοιοῦτον ὄντα διασωθῆναι.

rie dell' antico scienziato di Miletos e quelle dei moderni. I pesci dai quali ANAXIMANDROS faceva derivare gli uomini erano specialmente i γαλεοί (pesci della famiglia degli squali) (6) ed appunto uno dei più riputati, per quanto molte volte fantasioso rappresentante della teoria evoluzionistica, ammette questi pesci fra gli antenati degli uomini (7).

---

(6) ARISTOTELES in *Hist. an.* III, 1, distingue questa specie di pesci dagli altri riguardo al modo della generazione: ὅσα δὲ τῶν ἀπόδων εἰς τὸ φανερὸν μὲν ζῳοτοκεῖ, ἐν αὑτοῖς δ' ᾠοτοκεῖ, οἷον οἵ τε γαλεοὶ καὶ τἆλλα τὰ καλούμενα σελάχη...... τούτων δὴ δικρόα μὲν ἡ ὑστέρα κ. τ. λ.

Sotto l' aspetto della derivazione dell' uomo dai pesci è interessantissimo un passo di PLOUTARCHOS, *Symp.* VIII, 8, 4: οἱ δ' ἀφ' Ἕλληνος τοῦ παλαιοῦ καὶ πατρογενείῳ Ποσειδῶνι θύουσιν, ἐκ τῆς ὑγρᾶς τὸν ἄνθρωπον οὐσίας φῦναι δόξαντες ὡς καὶ Σύροι · διὸ καὶ σέβονται τὸν ἰχθῦν ὡς ὁμογενῆ καὶ σύντροφον ἐπιεικέστερον Ἀναξιμάνδρου φιλοσοφοῦντες · οὐ γὰρ ἐν τοῖς αὐτοῖς ἐκεῖνος ἰχθῦς καὶ ἀνθρώπους, ἀλλ' ἐν ἰχθύσιν ἐγγενέσθαι τὸ πρῶτον ἀνθρώπους ἀποφαίνεται καὶ τραφέντας, ὥσπερ οἱ γαλεοί, καὶ γενομένους ἱκανοὺς ἑαυτοῖς βοηθεῖν ἐκβῆναι τηνικαῦτα καὶ γῆς λαβέσθαι. καθάπερ οὖν τὸ πῦρ τὴν ὕλην, ἐξ ἧς ἀνήφθη, μητέρα καὶ πατέρα οὖσαν ἤσθιεν, ὡς ὁ τὸν Κήυκος γάμον εἰς τὰ Ἡσιόδου παρεμβαλὼν εἴρηκεν, οὕτως ὁ Ἀναξίμανδρος τῶν ἀνθρώπων πατέρα καὶ μητέρα κοινὸν ἀποφήνας τὸν ἰχθῦν διέβαλε πρὸς τὴν βρῶσιν.

Naturalmente il concetto di *evoluzione* è presso questi antichi ben diverso da quello moderno, se anche il caso ci ha fatto imbattere in curiose coincidenze. Inoltre la generazione dell' uomo avviene piuttosto *entro* i pesci che *dai* pasci, e ciò è una differenza essenziale. Su questo e su analoghi punti non credo nemmeno che occorra insistere.

(7) Haeckel. *Antropogenie*, 2 Aufl. 1874, pag. 434. Vedi anche nella *Storia della Creazione Naturale* dello stesso autore (versione italiana, Torino, 1892, pag. 412) il punto dove enumerando per filo e per segno e con la massima sicurezza

Per completare l'accenno alla teoria degli antichi ionici rispetto a fatti di fisica terrestre rammenteremo (8) ancora come ANAXIMENES avesse ideato una teoria per spiegare i terremoti. Già THALES aveva emessa la teoria che la terra, galleggiante sull'acqua, si muoveva su di essa come un bastimento, ma questa spiegazione non era sufficiente per spiegare i terremoti locali. ANAXIMENES invece riporta il fenomeno alla siccità ed alle inondazioni (9). Queste cagionano nel terreno spacchi e

---

tutta la serie dei progenitori dell'uomo — dal primo grado la *monera*, al 24°, il *pitecantropo* — pone al 12° grado preciso (nè uno più nè uno meno) dei nostri progenitori, vissuti nel siluriano, dei pesci affini ai *selaci* (squali).

(8) La favola del terremoto predetto da ANAXIMANDROS evidentemente non merita attenzione, e sorse forse in conseguenza della memoria della predizione di THALES. Vedi CICERO, *de div.* I, 50, 112: «ab Anaximandro physico moniti Lacedaemonii sunt, ut urbem et tecta linquerent, armatique in agro excubarent quod terrae motus instaret, tum cum et urbis tota corruit et monte Taygeto extrema montis quasi puppis avulsa est». Su una teoria erroneamente attribuita allo stesso vedi la nota seguente.

(9) Vedi in proposito ARISTOTELES, *Meteor.* II, 7: Ἀναξιμένης δέ φησι βρεχομένην τὴν γῆν καὶ ξηραινομένην ῥήγνυσθαι ὑπὸ τούτων τῶν ἀπορρηγνυμένων κολωνῶν ἐμπιπτόντων σείεσθαι· διὸ καὶ γίγνεσθαι τοὺς σεισμοὺς ἔν τε τοῖς αὐχμοῖς καὶ πάλιν ἐν ταῖς ὑπερομβρίαις· ἔν τε γὰρ τοῖς αὐχμοῖς, ὥσπερ εἴρηται, ξηραινομένην ῥήγνυσθαι, καὶ ὑπὸ τῶν ὑδάτων ὑπερυγραινομένην διαπίπτειν.

Questa teoria di ANAXIMENES si trova ampiamente esposta da SENECA nel sesto (VI) libro, c. 10, delle *Naturalium Quaestionum l. VIII*: «A. ait terram ipsam sibi causam esse motus, nec extrinsecus incurrere quod illam impellat, sed intra ipsam et ex ipsa: quasdam enim partes eius decidere, quas aut umor resolverit aut ignis exederit aut spi-

vuoti che, determinando cadute di terra, cagionano i terremoti. Secondo alcune delle fonti rimasteci è l' aria che entrando nelle cavità determina le cadute. Una delle cagioni principali degli spacchi, dei vuoti, e delle cadute deve però riconoscersi nell' invecchiamento della terra.

---

ritus violentia excusserit. sed his quoque cessantibus non deesse, propter quod aliquid abscedat aut revellatur; nam primum omnia vetustate labuntur nec quicquam tutum a senectute est, haec solida quoque et magni roboris carpit: itaque quemadmodum in aedificiis veteribus quaedam non percussa tamen decidunt, cum plus ponderis habuere quam virium, ita in hoc universo terrae corpore evenit, ut partes eius vetustate solvantur, solutae cadant et tremorem superioribus afferant, primum, dum abscedunt (nihil enim utique magnum sine motu eius, cui haesit, absciditur); deinde, cum deciderunt, solido exceptae resiliunt pilae more (quae cum cecidit, exultat ac saepius pellitur, totiens a solo in novum impetum missa); si vero in stagnantibus aquis delatae sunt, hic ipse casus vicina concutit fluctu, quem subitum vastumque illisum ex alto pondus eiecit ».

In Ammianus (XVII, 7; Diels, 2, A, 28) troviamo delle teorie presso a poco analoghe attribuite (certo per errore del tardo storico!) ad Anaximandros: « Anaximander ait crescentem nimia aestuum siccitate aut post madores imbrium terram rimas pandere grandiores, quas penetrat supernus aer violentus et nimius, ac per eas vehementi spiritu quassatam cieri propriis sedibus. qua de causa tremores huius modi vaporatis temporibus aut nimia aquarum caelestium superfusione contingunt ».

§ 7.

Lo sviluppo della geografia ionica.

Abbiamo già accennato al grado florido cui nel commercio e nella navigazione erano giunti gli I o n i dell'Asia minore. Questo stato di cose li portava naturalmente ad acquistare sempre maggiori cognizioni g e o g r a f i c h e ed e t n o g r a f i c h e e ad esercitare la mente con tutti quei numerosi problemi che si affacciano a coloro che sono abituati ad osservare una gran varietà nelle cose e negli uomini. L' allargamento delle cognizioni geografiche, così in questo come in altri casi, ha sempre cooperato potentemente allo sviluppo generale della cultura ; possiamo dire, invero, che gran parte delle questioni che agitarono gli antichi pensatori non sarebbero neppure state poste senza che l' occasione fosse loro fornita da osservazioni fatte nei numerosi viaggi. Basti pensare, pur trascurando le relazioni avute con i popoli lontani, all' impressione che dovevano fare sugli antichi saggi la notizia oppure il riconoscimento oculare del fatto della variazione della posizione delle stelle col variare di luogo, dell' esistenza di enormi fiumi dei quali non si conoscevano le sorgenti, di quella infine di regioni aride, secche e caldissime, e di altre invece, fredde e nebbiose, coperte quasi continuamente di neve. Ora tutte queste impressioni acuivano naturalmente il desiderio di trovare la ragione dei varî fatti osservati e davano così una spinta poderosa alle prime ricerche astronomiche, fisiche, geologiche, di alcune delle quali abbiamo avuto qualche saggio nelle teorie precedentemente esposte. Nello stesso tempo gli sforzi per descrivere ed anche per raffigurare le varie terre conosciute insieme alle loro meraviglie favorirono lo svilupparsi di una s c i e n z a

geografica indipendente. Ed oltre il puro interesse scientifico è chiaro che ad uno sviluppo razionale della geografia contribuì potentemente il bisogno pratico, sentito dai navigatori, di una guida sicura per poter compiere i lunghi viaggi attraverso mari poco conosciuti, guida che indicasse loro in modo indubbio il cammino da fare ed i pericoli che dovevano essere evitati.

La vera scienza geografica sorse, insieme alle altre scienze, nella fortunata Miletos, e per opera degli stessi filosofi naturalisti che abbiamo già visto speculare sul principio di tutte le cose e sulla conformazione dell' intiero mondo.

Era infatti ben naturale che quegli antichi pensatori che discutevano sulla natura del sole, del cielo, delle stelle, e che indagavano i problemi della generazione dei mari, degli animali e dell'uomo, si domandassero anche, e cercassero di conoscere, come è conformata questa terra sulla quale viviamo, quanta è la sua grandezza, quali sono i confini che la limitano, quali sono le parti abitate di essa ed, infine, come sono in essa distribuiti i mari, le montagne, le isole, i popoli, i prodotti naturali. Ma essi fecero ancora un altro passo gigantesco nella scienza cercando di tracciare la prima carta generale dell' οἰκουμένη, cioè della terra abitata.

Prima che ANAXIMANDROS stabilisse la sua carta non esistevano altre rappresentazioni generali della terra conosciuta. Non devono infatti considerarsi come tali alcune piccole carte descriventi qualche piccolo ed isolato distretto che sono state trovate o citate. Attualmente possediamo due di queste carte di origine egiziana (1) e sappiamo che negli imperi orientali, come

---

(1) V. Erman, *Aegypten und aegyptisches Leben*, pagina 619. — Le due carte, una delle quali riprodotta dall' ERMAN, si riferiscono ai famosi distretti auriferi. Una di esse rappresenta la regione del monte Bechen, ed appartiene all' epoca di RAMSES II (RA'MESE) (XIII sec.).

ad esempio in Lydia (2), esistevano delle indicazioni schematiche di vie reali, con le indicazioni successive dei popoli, delle città, e delle particolarità che si trovano su di esse. Queste carte, come è facile capire, non risolvevano il problema in tutta la sua generalità. Si deve dunque credere che proprio ad ANAXIMANDROS sia dovuta la risoluzione di questo problema di importanza capitale.

Gli antichi non ci raccontano che ANAXIMANDROS compisse lunghi viaggi, come fecero THALES, PYTHAGORAS e molti altri antichi filosofi; la mancanza di notizie non ci impedisce però di supporre che egli pure possa avere visitato molte di quelle regioni alle quali i suoi compatriotti affluivano in modo speciale. In ogni modo nell' operosa città marittima non potevano mancargli dati e notizie da informatori che con i propri occhi avevano visto e visitate le più lontane regioni. Combinando queste notizie alle idee prestabilite che egli aveva sulla forma della terra, egli si accinse così alla grande opera quella cioè del disegnare la prima carta geografica della terra abitata (3).

---

(2) Confr. RADET, l. c., pag. 283.

(3) STRABON, riferendosi ad ERATOSTHENES, infatti ci narra (I, 1, 11): τοὺς πρῶτος μεθ' Ὅμηρον δύο φησὶν Ἐρατοσθένης, Ἀναξίμανδρόν τε, Θαλοῦ γεγονότα γνώριμον καὶ πολίτην, καὶ Ἑκαταῖον τὸν Μιλήσιον · τὸν μὲν οὖν ἐκδοῦναι πρῶτον γεωγραφικὸν πίνακα, τὸν δὲ Ἑκαταῖον καταλιπεῖν γράμμα πιστούμενον ἐκείνου εἶναι ἐκ τῆς ἄλλης αὐτοῦ γραφῆς. — Inoltre Diog. II, 2: [Ἀ]... καὶ γῆς καὶ θαλάσσης περίμετρον πρῶτος ἔγραψεν, ἀλλὰ καὶ σφαῖραν κατεσκεύασε. — Vedi la citazione di AGATHEMEROS nella n. 9. Anche questo passo deriva da ERATOSTHENES.

[Le fonti della Γεωγραφία di AGATHEMEROS si possono riconoscere in ERATOSTHENES, in ARTEMIDOROS e MENIPPOS (specialmente per le misure, e citati in A.) ed in altre buone fonti. L' epoca della redazione di quest'opera, più tardi tanto utilizzata, non è precisabile. (Confr. BERGER in *Pauly's Wissowa Enc.*). Essa può stimarsi quella dei primi secoli dopo Chr.].

Della carta di ANAXIMANDROS, delle imitazioni di essa, di quelle fatte in tempi posteriori, ma secondo i suoi principî, poco sappiamo e nulla ci è presentemente pervenuto. Per immaginarsi il modo nel quale esse erano composte e le cognizioni e le ipotesi che in sè racchiudevano bisogna contentarsi perciò di pochi accenni qua e là tolti; e di obbiezioni o disdegni mossi da scrittori posteriori, specialmente da HERODOTOS, e che, o di fatto o per presunzione nostra, si riferiscono alle carte ioniche (4).

Queste carte erano grandi e in metallo. ARISTAGORAS, quando si recò a Sparta a chiedere aiuto contro i persiani, ne aveva una seco; in essa, come dice HERODOTOS, si vedevano i confini della terra e tutto il mare e tutti i fiumi (5). Esse erano piatte e rotonde; rotondi erano i confini dell' οἰκουμένη, ed un mare esterno li bagnava da tutte le parti, mentre nel centro si aveva il grande bacino del Mediterraneo. Centro della carta era il mondo greco e, sembra, precisamente o l'Ionia o Delphoi (6).

---

(4) In questa esposizione mi riferisco in gran parte alla ricostruzione teorica esposta da HUGO BERGER: *Geschichte der wissentschaflichen Erdkunde der Griechen*. Leipzig, 1903 (vedi in proposito l'*Appendice*).

(5) Herod. V, 49: Ἀπικνέεται δ' ὦν ὁ Ἀρισταγόρης ὁ Μιλήτου τύραννος ἐς τὴν Σπάρτην Κλεομένεος ἔχοντος τὴν ἀρχήν· τῷ δὴ ἐς λόγους ἤιε, ὡς Λακεδαιμόνιοι λέγουσι, ἔχων χάλκεον πίνακα ἐν τῷ γῆς ἁπάσης περίοδος ἐνετέτμητο καὶ θάλασσά τε πᾶσα καὶ ποταμοὶ πάντες.

(6) Agathem, *geogr.* I, 2 ci dice infatti: Οἱ μὲν οὖν παλαιοὶ τὴν οἰκουμένην ἔγραφον στρογγύλην, μέσην δέ κεῖσθαι τὴν Ἑλλάδα, καὶ ταύτης Δελφούς τὸν ὀμφαλὸν γὰρ ἔχειν τῆς γῆς.

La prima indicazione conosciuta che designa Delphoi come ὄμφαλος γῆς è di EPIMENIDES (verso il 500 av. Chr.) (citato da PLOUTARCHOS, *De defectu orac*, 1): Ἀετούς τινας ἢ κύκνους, ὦ Τερέντιε Πρίσκε, μυθολογοῦσιν ἀπὸ

Di queste carte ne esistevano certamente molte e dovute anche ad autori successivi che le tenevano al corrente delle nuove scoperte. Questo fatto si può rilevare anche da un passo di HERODOTOS nel quale questo

---

τῶν ἄκρων τῆς γῆς ἐπὶ τὸ μέσον φερομένους εἰς ταὐτὸ συμπεσεῖν Πυθοῖ, περὶ τὸν καλούμενον ὀμφαλόν · ὕστερον δὲ χρόνῳ τὸν Φαίστιον Ἐπιμενίδην ἐλέγχοντα τὸν μῦθον ἐπὶ τοῦ θεοῦ, καὶ λαβόντα χρησμὸν ἀσαφῆ καὶ ἀμφίβολον, εἰπεῖν ·

Οὔτε γὰρ ἦν γαίης μέσος ὄμφαλὸς οὔτε θαλάσσης ·
εἰ δέ τις ἐστί, θεοῖς δῆλος, θνητοῖσι δ' ἄφαντος.

Ἐκεῖνον μὲν οὖν εἰκότως ὁ θεὸς ἠμύνατο, μύθου παλαιοῦ καθάπερ ζωγραφήματος ἁφῇ ἀποπειρώμενον.

Dopo troviamo spessissimo questa indicazione, ad es. in PINDAROS (*Pyth* 6, 1; 4, 6; 4, 73; 8, 62; 11, 9; *Nem.* 7, 33; *framm.* 7), BAKCHYLIDES (4, 4); AISCHYLOS (*Sept. a. Th.* 745; *Choeph.* 1034; *Eumenid,* 39; 166); SOPHOKLES (Oed. rex. 746; 897); etc. etc.).

Ὄμφαλος indicava il centro di una regione o della intiera terra [per tutto questo argomento vedi la monografia *Omphalos, eine philolog.-archäol.-volkskundl. Abh. ü. d. Vorstellungen der Griechen und anderer Völker vom « Nabel der Erde »* di WILHELM HEINRICH ROSCHER, in « Abh. der philol.-hist. Klasse d. kg. sächs. Gesellsch. der Wiss». XXIX (1913) n. IX], ed indicava anche il simbolo, accolto nei templi, e che, per un'analogia con il corpo umano, indicava questa proprietà.

Dato questo fatto è da credere che nell' antica carta ionica non Delphoi rappresentasse l' ὄμφαλος γῆς, ma l' Ionia, e precisamente l' oracolo d'APOLLON a Bragchidai (Βραγχίδαι) che per lungo tempo fu rivale di quello di Delphoi. Una prova di ciò si ha nello scritto περὶ ἑβδομάδων del quale parlerò nel § 10, dove l' Ionia è denominata φρένες della terra (dove φρένες ed ὄμφαλος possono quasi essere considerati come sinonimi). Oltre questa vi sono però altre ed evidenti testimonianze di questo fatto e che son riportate nella monografia citata del ROSCHER. Dopo la caduta di

avversario dei geografi ionici deride l' opera dei diversi compilatori di carte (περίοδοι) (7) (8).

Accenneremo nel prossimo paragrafo alle conoscenze geografiche nel VI e V secolo ed alle divisioni dell'οἰκουμένη fatte dai geografi ionici. Qui, spingendoci alquanto anche in tempi più recenti, darò anche pochi cenni sul rappresentante maggiore della geografia ionica, cioè su HEKATAIOS di Miletos e citerò i nomi di alcuni altri (9).

Miletos ed il saccheggio di questa e di Bragchidai (494) cadde naturalmente l' importanza della città marinara e del già tanto ricco oracolo, e la qualità di *ombellico* del mondo, rimase indisturbata a Delphoi.

(7) Herod. IV, 36: γελῶ δὲ ὁρέων γῆς περιόδους γράψαντας πολλοὺς ἤδη καὶ οὐδένα νόον ἐχόντως ἐξηγησάμενον. οἵ Ὠκεανόν τε ῥέοντα γράφουσι πέριξ τὴν γῆν, ἐοῦσαν κυκλοτερέα ὡς ἀπὸ τόρνου.

(8) Il nome περίοδος, che etimologicamente significa via intorno, e quindi circuito e circonferenza, fu adoperato in senso geografico per designare queste carte di forma circolare e la descrizione della terra (secondo la concezione ionica). Più tardi si formarono anche i termini περίπλους e περιήγησις, il primo per designare la descrizione geografica di un tratto di costa fatta basandosi in particolar modo sul criterio dei giorni di navigazione per i diversi tratti, e su altre particolarità pratiche (sul tipo dei posteriori portolani), il secondo invece per indicare le descrizioni geografiche complete di una data regione. In questo senso, ad es., STRABON usa l' espressione περιήγησις per designare alcune parti della sua opera.

(9) Agath. *geogr.* I, 1. Riporto tutto il paragrafo di AGATHEMEROS, interessante per gli accenni storici che esso contiene: Ἀναξίμανδρος ὁ Μιλήσιος, ἀκουστὴς Θάλεω, πρῶτος ἐτόλμησε τὴν οἰκουμένην ἐν πίνακι γράψαι· μεθ' ὃν Ἑκαταῖος ὁ Μιλήσιος, ἀνὴρ πολυπλανής, διηκρίβωσεν ὥστε θαυμασθῆναι τὸ πρᾶγμα. Ἑλλάνικος γὰρ ὁ Λέσβιος, ἀνὴρ πολυίστωρ,

*
* *

Anaximandros dunque, come abbiamo detto, fu il primo a disegnare effettivamente una carta della terra, alla quale, secondo la tradizione, era di complemento la prima carta celeste (10). Lo sviluppo che, dopo questi ebbe la geografia fu certamente grande se pensiamo che verso la fine del secolo nella stessa Miletos fiorì uno scienziato del valore di Hekataios (Ἑκαταῖος) che congiunse una dettagliata trattazione geografica agli inizî della scienza storica e cronologica.

Hekataios, fiorito verso il 500, fu un grande viaggiatore. Egli percorse l'Egitto, la Persia, il Pontos, la Thrakia, la Grecia, l'Italia e l'Affrica, ovunque, come più tardi Herodotos, cercando e riunendo materiali per le sue opere. Nè la sua attività di viaggiatore gli impedì di prendere parte alle vicende politiche della sua patria allora impegnata nell' ultima sua epica lotta contro il re persiano. Le opere che egli scrisse furono due: una cronologica, della quale

---

ἀπλάστως παρέδωκε τὴν ἱστορίαν. Εἶτα Δαμάστης ὁ Σιγειεὺς τὰ πλεῖστα ἐκ τῶν Ἑκαταίου μεταγράψας περίπλουν ἔγραψεν· ἑξῆς Δημόκριτος καὶ Εὔδοξος καὶ ἄλλοι τινὲς γῆς περιόδους καὶ περίπλους ἐπραγματεύσαντο.

(10) Diogenes (vedi il passo citato nella n. 2) dice che Anaximandros σφαῖραν κατεσκεύασε; una stessa indicazione ci dà Suidas: ἔγραψε Περὶ φύσεως, Γῆς περίοδον καὶ Περὶ τῶν ἀπλανῶν καὶ Σφαῖραν καὶ ἄλλα τινά. (Si vede agevolmente come Suidas dia indicazioni confuse ed errate). È stato supposto che con σφαῖρα si sia voluto indicare una carta celeste disegnata su una sfera. Non vi è nulla in contrario, anzi, ad ammettere che Anaximandros alla sua carta terrestre abbia voluto contrapporre una carta celeste. Però nella tradizione dei doxographi σφαῖρα avrebbe potuto originariamente significare anche il πόλος, che Anaximandros prese dai babylonesi (vedi § 5 n. 1).

avremo occasione di trattare parlando dei principii della scienza storica, la Γενεαλογία, l' altra geografica e dal titolo Περίοδος τῆς γῆς. Di queste ci rimangono miserabili frammenti, mentre nulla è rimasto della sua carta. Sembra che questa, pure essendo immutata nella concezione generale, segnasse in confronto a quella di ANAXIMANDROS un grande progresso per la esattezza e per la quantità dei particolari. Il suo lavoro geografico poi ricevette lodi grandissime (11) per essere stato portato fino a meravigliosa esattezza. Ciò ci fa credere, insieme al BERGER, che HEKATAIOS, senza trascurare la parte scientifica, dovuta ad ANAXIMANDROS, ne sviluppasse assai il carattere pratico, riuscendo così anche maggiormente accessibile ed utile ai più. Che ciò nonostante il suo indirizzo generale si mantenesse altamente scientifico ci è sicuramente attestato dal giudizio di ERATOSTHENES che, come geografo, gli assegna il posto di onore fra ANAXIMANDROS e DEMOKRITOS.

Dopo HEKATAIOS possiamo considerare come geografi ionici, HELLANIKOS di Lesbos, che trattò di geografia senza però disegnare una carta, e DAMASTES di Sigeon, che molto si attenne ad HEKATAIOS (12).

Nonostante lo svilupparsi di una nuova teoria geografica in contrasto insanabile con quella ionica, cioè quella teoria che poneva come sua base la sfericità della terra, la carta e la geografia ionica si mantennero a lungo in uso, specialmente per scopi pratici, tanto che anche ai tempi di ARISTOTELES si trovavano numerose carte di

---

(11) Vedi la nota 9.

Il περίοδος γῆς era diviso in due libri, il primo considerava l'Εὐρώπη, il secondo l' Ἀσίη (e la Λιβύη). Di HEKATAIOS ci son rimaste circa 380 frammenti dei quali 37 si riferiscono alle Ἱστορίαι o Γενεαλογίαι e gli altri al Περίοδος γῆς. (KLAUSEN. *Hec. Milesii fragm.* Berlin, 1831). — [Sulla vita e sulle speciali conoscenze geografiche di HEKATAIOS vedi il lungo articolo (2667-2750) in *Pauly-Wissowa's Real Encyclopädie der class. Altertumwiss*, Vol. VII, 1912].

(12) Vedi la n. 9.

tale specie. Come vedremo anche HIPPOKRATES di Kôs, il cosidetto padre della medicina, nella sua teoria dei climi resterà, dal lato geografico, nell' ambito della scuola ionica, e pure alla teoria geografica degli ionici si atterranno molti di quei filosofi presokratici che, in questo campo, non subiranno l' influenza della scuola pythagorica; e cito fra questi ANAXAGORAS e gli atomisti (13).

---

(13) DEMOKRITOS ed altri si limitarono a cambiare la forma della terra (piana) da circolare ad oblunga. Confronta AGATHEMEROS I, 2 (seguito del passo citato alla n. 6): πρῶτος δὲ Δημόκριτος, πολύπειρος ἀνὴρ, συνεῖδεν, ὅτι προμήκης ἐστὶν ἡ γῆ, ἡμιόλιον τὸ μῆκος τοῦ πλάτους ἔχουσα· συνήνεσε τούτῳ καὶ Δικαίαρχος ὁ Περιπατητικός· Εὔδοξος δὲ τὸ μῆκος διπλοῦν τοῦ πλάτους, ὁ δὲ Ἐρατοσθένης πλεῖον τοῦ διπλοῦ· Κράτης δὲ ὡς ἡμικύκλιον, Ἵππαρχος δὲ τραπεζοειδῆ, ἄλλοι οὐροειδῆ, Ποσειδώνιος δὲ ὁ Στωικὸς σφενδονοειδῆ καὶ μεσόπλατον ἀπὸ νότου εἰς βορρᾶν, στενὴν δὲ πρὸς ἕω καὶ δύσιν, τὰ πρὸς εὖρον δ' ὅμως πλατύτερα τὰ πρὸς τὴν Ἰνδικήν. Naturalmente dopo gli atomisti la terra è supposta sferica e e indicazioni sulla sua forma si riferiscono alla parte abitata della terra, considerata sulla superficie sferica. Ho riportate però tutte le indicazioni, raccogliendo così in questa nota e nelle note 6 e 9, l' intiero e breve accenno storico datoci da AGATHEMEROS.

§ 8.

Caratteri e particolarità della terra abitata, nella geografia ionica.

Secondo i geografi ionici la terra abitata era tonda e piana (1); il Mediterraneo formava il grande bacino interno intorno al quale giaceva l'*oikoumene*, questa poi a sua volta era circondata dall'oceano. L'Oceano degli ionici non è più il fiume *Okeanos* di Homeros col quale non ha nulla di comune eccettuato il nome; l'Oceano degli ionici è un vero mare, del quale essi avevano udito notizie, in parte vere, in parte esagerate, e che avevano la loro origine dai ricordi dei viaggi dei fenici e dei persiani. L'Oceano occidentale era noto come quel mare, esterno alle colonne di Herakles, che, sebbene periglioso, era gia stato navigato. Le relazioni con gli egiziani ed i persiani avevano portato poi ad acquistare alcune notizie sul mare Erythreo e sul mare Indiano. Vaghe notizie si avevano inoltre di un oceano a nord dei monti Ripei (il Baltico?), mentre infine in Oriente il Caspio fu per lungo tempo considerato come un golfo del-

(1) Il Berger nel volume citato discute a lungo le varie dottrine della geografia ionica ed esamina il modo col quale esse, o traverso gli scrittori posteriori che le combattono e le dileggiano, o da accenni di poeti contemporanei o anche di tardi scrittori che vi hanno attinto, siano indirettamente giunte a noi. Rimando a questa opera coloro che desiderano acquistare una conoscenza più particolareggiata di tutto ciò. In questo paragrafo, in generale, a meno di indicazione contraria, mi attengo alle conclusioni del Berger.

l'Oceano orientale. Ciò può chiaramente rilevarsi da un passo di HERODOTOS nel quale questi, contrapponendosi certo ai geografi ionici, afferma con forza che il Caspio è un mare che fa parte da sè. Questa sua affermazione doveva essere certamente basata su alcuni fatti che solamente allora dovevano essere stati riconosciuti, o meglio ancora presunti (2).

Traccie dell'Oceano esterno dunque si trovano da tutte le parti dell' οἰκουμένη. Ma formava esso veramente un tutto unico? Alcuni racconti, che pure non essendo verosimili alla lettera, avevano invece nel loro complesso un fondamento di verità nelle lunghe e perigliose navigazioni compiute specialmente dai fenici, porgevano i necessari elementi per assumere l'unità dell'Oceano esterno come un fatto sperimentale, almeno per una gran parte dell' Oceano stesso. Tre racconti di questo genere ci sono stati trasmessi da Herodotos in tre capitoli successivi (3), e certamente alcuni di essi dovevano essere non solo diffusi ma anche generalmente ritenuti veridici.

Il re d'Egitto Neko (617-601), figlio di Psammetik, dopo avere abbandonato i lavori per scavare il canale che doveva congiungere il Mediterraneo attraverso il Nilo col mare Rosso, lavori nei quali aveva perduto centoventimila operai,

---

(2) Herod. I, 202 e 203: ἡ δὲ Κασπίη θάλασσά ἐστι ἐπ' ἑωυτῆς, οὐ συμμίσγουσα τῇ ἑτέρῃ θαλάσσῃ. τὴν μὲν γὰρ Ἕλληνες ναυτίλλονται πᾶσαν καὶ ἡ ἔξω στηλέων θάλασσα ἡ Ἀτλαντὶς καλεομένη καὶ ἡ Ἐρυθρὴ μία ἐοῦσα τυγχάνει. ἡ δὲ Κασπίη ἐστι ἑτέρη ἐπ' ἑωυτῆς, ἐοῦσα μῆκος μὲν πλόου εἰρεσίῃ χρεωμένῳ πεντεκαίδεκα ἡμερέων, εὖρος δέ, τῇ εὐρυτάτη ἐστὶ αὐτὴ ἑωυτῆς, ὀκτὼ ἡμερέων.

La questione sulla natura del mare Caspio era però sempre viva ai tempi di ALEXANDROS il grande, e, come vedremo, anche in tempi posteriori molte volte esso si trova considerato come un golfo del mare esterno.

(3) Herod. IV, 42, 43, 44.

volle provare se fosse stato possibile rinvenire un' altra via per la quale navigando si potesse giungere dall' uno all' altro mare. Per queste ricerche ei dette ad alcuni fenici l'incarico di partire dal Mar Rosso e, costeggiando la terra a mano dritta, ricercare se in fine potessero ritrovarsi nel Mediterraneo. I fenici partirono e dopo tre anni di navigazione, durante i quali si erano fermati tre volte per seminare e raccogliere il grano necessario per la loro alimentazione (!), ritornarono in Egitto per la nuova via.

Cosa notevole essi raccontavano che navigando verso occidente avevano avuto il sole alla loro destra. Ma questa ultima, osserva HERODOTOS, è una cosa che non può essere.

Pure attribuendo un carattere fantastico al racconto, ed in particolare all' avvenuta circumnavigazione dell' Affrica, dobbiamo riconoscere che essa ci attesta la conoscenza assai spinta che avevano i fenici dei mari del sud, sia dalla parte dell'Atlantico, sia da quella del mar Rosso. In particolare l' indicazione del *sole visto alla destra,* ossia verso settentrione, ci serve a riconoscere come le prime sorgenti del racconto siano basate su fatti sperimentali (4).

Il secondo racconto riportato da HERODOTOS ci

---

(4) Il passaggio del sole allo zenit doveva essere ben noto agli egiziani, e per la cura con la quale veniva osservato il regime delle ombre nelle loro costruzioni sacre, e per le numerose spedizioni fatte contro gli Etiopi, nelle quali veniva necessariamente oltrepassato il tropico. La meraviglia doveva quindi generarsi solamente nei greci, ancora ignari del fatto. Secondo poi la teoria dovuta al fondatore della geografia scientifica, cioè ANAXIMANDROS, che riteneva la terra piccola, librata in mezzo allo spazio e piana nella sua parte abitata, si poteva facilmente arguire che il cerchio del sole dovesse sempre vedersi in essa dalla parte meridionale. Ciò spiega anche la poca fede in un fatto che, se vero, avrebbe dovuto scuotere alcune idee astronomiche fondamentali ed allora assai radicate in gran parte dei greci.

narra come ai tempi del re persiano XERXES (485-465) un nobile persiano, SATAPSES, condannato a morte, ottenesse la remissione della pena con la condizione però di compiere la circumnavigazione della Libya (5). SATAPSES, andato in Egitto, si accinse a partire uscendo dalle colonne di Herakles e tenendo a mano sinistra. Dopo molti mesi egli giunse in un luogo dove abitavano dei nani, che, appena egli approdò, fuggirono sulle montagne. SATAPSES però per le difficoltà della navigazione dovette tornare indietro. XERXES, non prestando fede al racconto fattogli dall'infelice navigatore, credendo che questi lo volesse ingannare, lo fece morire (6).

Il terzo racconto si riferisce ad un'epoca anteriore a quella del secondo. Il re DARIOS (521-485) volendo vedere in che mare si versava l'Indo, che era il solo fiume, dopo il Nilo, nel quale esistessero dei coccodrilli, inviò molte persone, fra le quali SKYLAX di Karyanda, per esplorare il mare nel quale esso sbocca. La spedizione partì da Kaspatyras, nel paese dei Paktî, situata sull'Indo, e prima percorse il fiume, poi il mare. Dopo trenta mesi arrivò al luogo da dove era partita la spedizione inviata da NEKO, provando così la congiunzione del mare Indiano col mar Rosso (7).

---

(5) Questo racconto, (Herod. IV, 43) qualunque sia la sua veridicità, ci mostra però come allora la circumnavigazione della Libya, in seguito forse al racconto della spedizione di Neko, fosse una cosa generalmente ritenuta possibile, per quanto irta di difficoltà.

(6) La fonte di HERODOTOS, ce lo dice questi stesso, fu un eunuco di SATAPSES che, fuggendo con molte ricchezze del padrone, erasi riparato a SAMOS. HERODOTOS, pur conoscendolo, non crede però utile rilevare il nome di colui in mano del quale erano andate a finire queste ricchezze.

(7) Questo SKYLAX non si deve confondere con quel presunto SKYLAX al quale si intitola un periplo del IV secolo e che esamineremo a suo tempo. — ARISTOTELES (*Polit.*

Il racconto della spedizione di Satapses è probabilmente inventato. Ma esso, avendo forse un' origine tutt' altro che persiana, ci può indicare chiaramente i varî tentativi dei fenici e cartaginesi per spingersi più a sud che fosse possibile sulla costa atlantica della Libya.

In quanto alla spedizione di Skylax si può credere che esistesse anticamente un persiano di questo nome il quale aveva scritto un libro sull' India. Certo Herodotos, anche se questo libro esisteva, non può averlo letto, ed ha scritto il suo racconto solamente per sentito dire. Però alcune difficoltà esistono per accettare senz'altro la spedizione che partita dalle foci dell' Indo dovrebbe esser passata da quelle dell'Eufrate, ed alla quale dovrebbe avere partecipato questo Skylax. E queste consistono nel fatto che la natura geografica dell'attuale golfo Persico non era allora affatto conosciuta. I greci stessi poi che vivevano in Persia, in tempi posteriori, Ktesias per esempio, non sapevano nulla di questa spedizione. Ed in tempi ancora più recenti, in quelli di Alexandros, Nearchos compì dopo lunga tergiversazione la detta traversata della foce dell' Indo a quella dell'Eufrate, mentre secondo Arrhianos (8), nessun ricordo si aveva di una spedizione anteriore.

Comunque sia, e senza addentrarmi in una questione così dibattuta e che non ha che un interesse secondario

---

VII, 13), dicendo ὥσπερ ἐν Ἰνδοῖς φησὶ Σκύλαξ ci accenna ad un libro sull' India scritto forse da questo autore. Questi è rammentato anche da Tzetzes, *Hist.* VII, v. 629:

Καρυανδέως Σκύλακος ὑπάρχει τι βιβλίον
περὶ τὴν Ἰνδικὴν γράφον ἀνθρώπους πεφυκέναι,
οὕσπερ φασὶ Σκιάποδας καί γε τοὺς Ὠτολίκνους · etc.

(8) Arrhianos cominciando nel cap. XIX della sua Ινδική la narrazione del viaggio di Nearchos non ricorda nè Skylax nè la memoria di un viaggio come quello che si accinge a narrare, cioè quello ὃν Νέαρχος σὺν τῷ στόλῳ παρέπλωσεν ἀπὸ τοῦ Ἰνδοῦ τῶν ἐκβολέων ὁρμηθεὶς κατὰ τὴν θάλασσαν τὴν μεγάλην ἔστε ἐπὶ τὸν κόλπον τὸν Περσικόν, ἣν δὴ Ἐρυθρὴν θάλασσαν μετεξέτεροι καλέουσι.

per il nostro scopo, sta il fatto che i geografi ionici, basandosi sulle narrazioni dei viaggiatori, potevano al loro tempo ammettere di buon diritto, e come cosa provata in gran parte, che l' οἰκουμένη era tutta circondata da un solo e grande oceano. Inoltre è da ritenere che per tutto il V sec. av. Chr. voci e narrazioni di viaggi simili fossero assai comuni.

***

Dopo il problema dell' oceano esterno la geografia ionica aveva un altro problema fondamentale e cioè quello della divisione delle parti abitate del mondo.

Per quello che si riferisce alle denominazioni prese più tardi dai continenti sembra che Asia ed Europa designassero anticamente nel linguaggio marinaresco le coste orientali ed occidentali dell' Egeo. Col tempo venne, e da parte degli egiziani, la denominazione di Libya per le terre al sud e più tardi anche quella di Thrakia che, alcune volte, indicava quelle al nord.

Questi termini pratici furono poi in parte accolti dai geografi scientifici in quanto le due o tre parti del mondo furono denominati Europa ed Asia o Europa, Asia e Libya (9).

---

(9) Si hanno svariate opinioni sull' origine dei nomi Asia ed Europa (vedi H. Berger, ed anche le voci A. ed E. nel *Paulys Real-Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaft* herausgegeben von Georg Wissowa. Stuttgart, 1896....). Molti fanno derivare i vocaboli da parole d' origini semitica (fenicia, assira, ebraica). In assiro infatti *açu* significa *levata* (del sole), *irib* o *ereb* invece *oscuro* (e quindi anche il tramonto). Questi vocaboli in termine marinaresco (fenicio) potevano quindi indicare la navigazione verso oriente o verso occidente, e quindi essere unite vagamente a nomi di località.

Ma anche altre etimologie sono state ricercate, ed, in particolare, greche. Così Baunach pone in rapporto il nome Asia con la radice ἄσσα = acqua; l'Asia sarebbe

Ambedue queste divisioni si trovano ammesse nella geografia antica.

Nella prima la denominazione Europa indicava le terre settentrionali, Asia quelle meridionali (10); la separazione naturale fra di esse era il Mediterraneo con la sua continuazione, il Pontos Euxeinos. La separazione fra Asia ed Europa era nei primi tempi creduta completa, supponendosi che il Pontos Euxeinos ad oriente si aprisse sull' Oceano; più tardi, riconosciuta l' inattendibilità di questa opinione, si cercò un

---

così il continente circondato dal mare (?). Alcune supposizioni etimologiche furono fatte anche in antico, così: Ἀσία διὰ τὴν ὑγρασίαν · ἄσις γὰρ λέγεται ἡ ὑγρασία (*Schol. Dion. per.* 10 (*Geogr. gr. min.* II, 431); vedi anche il passo di Agathameros riportato in fine alla nota. Ma più che altro questi nomi, come quelli di Libya e Thrake sono messi in rapporto con leggende. Così Hesiodos (*Theog.* 357, 359) rammenta E. ed A. come figlie di Okeanos e Thetys, senza che i nomi accennino a designare parti terrestri. Andron di Halikarnassos fa aver ad Okeanos per figlie, Libya ed Asia da Pompholyge, Europe e Thrake da Parthenope (fr. 1. *Frag. hist. gr.* II, 349); etc. etc. Ma molti fra gli antichi stessi, come ad es. Herodotos (IV, 45), dicono che non sanno come questi nomi possano esser derivati. (Vedi la n. 15).

Ecco, infine, il passo citato di Agathemeros I, 4 (*Geogr. gr. min.*, II, 472): Ἐκλήθησαν δὲ ἤπειροι ἄπειροί τινες οὖσαι δι' ἄγνοιαν. Ἀσία δὲ ἀπὸ τοῦ ἄσσον εἶναι τοῖς ἀπ' Εὐρώπης ἀπιοῦσι καὶ πεζῇ καὶ νήσοις στιχηδὸν κειμέναις, ὧν Εὔβοια, Ἄνδρος, Τῆνος, Μύκονος, Ἰκαρία, Σάμος, Μυκάλη · ἡ δὲ Εὐρώπη ἀπὸ τοῦ εὔρους ὠνομάσθη· Λιβύη δὲ ὑφ' Ἑλλήνων ἦν ἄγνωστος πάνυ, ἀπὸ δὲ ἔθνους ἐπισήμου Φοινικῶς ὠνομάσθησαν [Λίβυες, τουτέστι] λέοντες. Ὠκεανὸς δὲ διὰ τὸ ὠκέως ἀνύειν κύκλῳ τὴν γῆν.

(10) Su questa divisione e sulle molteplici ragioni astronomiche, climatiche, etc. etc. che la suffragavano dovremo tornare parlando di Hippokrates, seguace della geografia ionica, e degli altri medici.

altro criterio di divisione per quelle terre poste verso l' estremo oriente. Il fatto che secondo le nostre moderne vedute, o anche quelle di qualche secolo posteriore, ad esempio di ERATOSTHENES, l' Asia, nella divisione binaria, veniva oltre che il suo mezzo cerchio meridionale ad occupare, verso oriente, anche parte notevole del semicerchio settentrionale, non urtava affatto i primi ionici che non avevano del resto un' idea molto esatta della posizione geografica dei varî paesi, e che anche nelle divisioni e nei contorni geografici cercavano più che altro di trovare degli schemi geometrici.

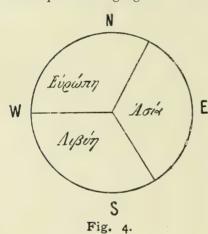



Fig. 4.

Nella divisione in tre invece, il cerchio terrestre era diviso quasi in tre settori dei quali uno occupato dall' Europa, uno dall'Asia, uno dalla Libya. Le tre parti del mondo venivano così ad essere circa uguali. Che questa opinione avesse anche acquistato credito è provato dal passo di HERODOTOS nel quale questi deride e riprende coloro che stimano uguali le tre parti del mondo (11). I confini fra queste furono lungo tempo incerti anche perchè varî erano i principî sui quali si cercava di fondarsi per arrivare alla divisione.

Alcuni dei primi geografi cercarono di dividere le parti del mondo per mezzo dei fiumi; il Tanais

---

(11) Nel principio del cap. 42 del libro IV delle Istorie egli infatti scrive: θωμάζω ὦν τῶν διουρισάντων καὶ διελόντων Λιβύην τε καὶ 'Ασίην καὶ Εὐρώπην· οὐ γὰρ σμικρὰ τὰ διαφέροντα αὐτέων ἐστί· μήκει μὲν γὰρ παρ' ἀμφοτέρας παρήκει ἡ Εὐρώπη, εὖρεος δὲ πέρι οὐδὲ συμβάλλειν ἀξίη φαίνεταί μοι εἶναι. (Vedi anche la n. 15).

(Don) ed il Nilo erano allora in generale i confini rispettivi fra l'Europa e l'Asia e fra questa e la Libya (12).

Questa divisione urtava però in difficoltà, specialmente per il Nilo. Infatti assumendo il Nilo come confine fra la Libya e l'Asia si veniva a dividere in due l'Egitto (13), mentre d'altra parte si venivano

---

(12) Il passo seguente di STRABON (I, 4, 7), pure essendo scritto solamente a scopo polemico, dicendoci che coloro che dividevano le parti del mondo per mezzo dei fiumi le chiamavano isole, ci mostra chiaramente anche la ragione per la quale per queste divisioni venivano usati i fiumi: Ἑξῆς δὲ περὶ τῶν ἠπείρων εἰπὼν (ERATOSTHENES) γεγονέναι πολὺν λόγον, καὶ τοὺς μὲν τοῖς ποταμοῖς διαιρεῖν αὐτάς, τῷ τε Νείλῳ καὶ τῷ Ταναΐδι, νήσους ἀποφαίνοντας, τοὺς δὲ τοῖς ἰσθμοῖς, τῷ τε μεταξὺ τῆς Κασπίας καὶ τῆς Ποντικῆς θαλάσσης καὶ τῷ μεταξὺ τῆς Ἐρυθρᾶς καὶ τοῦ Ἐκρήγματος, τούτους δὲ χερρονήσους αὐτὰς λέγειν.

La divisione per mezzo del Tanais e del Nilo è anche bene indicata da ARRHIANOS (*Anab.* III. 30, 8 e 9), certo ispirato da antiche fonti ioniche (forse per mezzo di ERATOSTHENES): καὶ τὸν Τάναϊν τοῦτον εἰσὶν οἵ ὅρον ποιοῦσι τῆς Ἀσίας καὶ τῆς Εὐρώπης, οἷς δὴ ἀπὸ τοῦ μυχοῦ τοῦ πόντου τοῦ Εὐξείνου ἡ λίμνη τε ἡ Μαιῶτις καὶ ὁ ἐς ταύτην ἐξιεὶς ποταμὸς ὁ Τάναϊς οὗτος διείργει τὴν Ἀσίαν τε καὶ τὴν Εὐρώπην, καθάπερ ἡ κατὰ Γάδειρά τε καὶ τοὺς ἀντιπέραν Γαδείρων Λίβυας τοὺς Νομάδας θάλασσα τὴν Λιβύην αὖ καὶ τὴν Εὐρώπην διείργει, οἷς γε δὴ ἡ Λιβύη ἀπὸ τῆς Ἀσίας τῆς ἄλλης τῷ Νείλῳ ποταμῷ διακέκριται.

(13) Strab. I, 2, 25: καὶ μὴν οἵ γε ἐπιτιμῶντες τοῖς τὰς ἠπείρους τῷ ποταμῷ διαιροῦσι τῶν ἐγκλημάτων τοῦτο μέγιστον προφέρουσιν αὐτοῖς, ὅτι τὴν Αἴγυπτον καὶ τὴν Αἰθιοπίαν διασπῶσι καὶ ποιοῦσι τὸ μέν τι μέρος ἑκατέρας αὐτῶν Λιβυκόν, τὸ δ' Ἀσιατικόν· ἢ εἰ μὴ βούλονται τοῦτο, ἢ οὐ διαιροῦσι τὰς ἠπείρους ἢ οὐ τῷ ποταμῷ.

ad avere lunghe zone di territori senza divisione alcuna (14).

Si pensò allora di dividere i continenti per mezzo degli istmi: uno di questi era quello fra il mare Rosso ed il Mediterraneo, l'altro quello fra il Pontos Euxeinos ed il Caspio. Essendo quest'ultimo mare ritenuto un golfo del mare esterno la divisione in tal modo era perfetta. Però accanto a questa teoria, della quale non sappiamo veramente gli autori, ma che risale certo ai tempi dell'antica scuola ionica, si mantenne in vigore quella della divisione secondo i fiumi, specialmente per quello che riguarda la divisione dell'Europa dall'Asia.

È da notare ancora che la divisione fra l'Europa e l'Asia per mezzo dell'istmo fra l'Euxeinos ed il Caspio combina nel suo tratto principale con quella per mezzo del Phasis, che troviamo in PINDAROS ed in AISCHYLOS e che è anche rammentata in HERODOTOS (15).

---

(14) Strab. I, 2, 28: καθάπερ οὖν οἱ χαριέστεροι τῶν διαιρούντων τὴν Ἀσίαν ἀπὸ τῆς Διβύης ὅρον εὐφυέστερον ἡγοῦνται τοῦτον τῶν ἠπείρων ἀμφοῖν τὸν κόλπον ἢ τὸν Νεῖλον· τὸν μὲν γὰρ διήκειν παρ' ὀλίγον παντελῶς ἀπὸ θαλάττης ἐπὶ θάλατταν, τὸν δὲ Νεῖλον πολλαπλάσιον ἀπὸ τοῦ ὠκεανοῦ διέχειν, ὥστε μὴ διαιρεῖν τὴν Ἀσίαν πᾶσαν ἀπὸ τῆς Λιβύης.

Lo stesso I, 4, 8: ἄλλως φατέον διαιρεῖσθαι τὰς ἠπείρους κατὰ μέγαν διορισμὸν καὶ πρὸς τὴν οἰκουμένην ὅλην ἀναφερόμενον· καθ' ὃν οὐδὲ τούτου φροντιστέον, εἰ οἱ τοῖς ποταμοῖς διορίσαντες ἀπολείπουσί τινα χωρία ἀδιόριστα, τῶν ποταμῶν μὴ μέχρι τοῦ ὠκεανοῦ διηκόντων, τὰς μηδὲ νήσους ὡς ἀληθῶς ἀπολειπόντων τὰς ἠπείρους.

(15) Pind. *Olymp.* III, 44; *Nem.* III, 20 *Isthm.* II, 41, III, 30 etc.; Aischil. framm. del *Prom.*, in Arrhian; Herodot. IV, 45. — In questo passo HERODOTOS si maraviglia come una regione tutta unita, sia stata divisa in tre, ed abbia avuto il nome di tre donne: οὐδ' ἔχω συμβαλέσθαι ἐπ' ὅτευ μιῇ ἐούσῃ γῇ οὐνόματα τριφάσια

In questi casi il P h a s i s viene anche posto simmetricamente come confine orientale incontro alle c o l o n n e d i H e r a k l e s che si trovano in occidente. Con HIPPOKRATES troviamo però già ammesso stabilmente come confine il T a n a i s.

***

In quanto alle particolarità interne della carta ionica pochissimo sappiamo, e questo poco è tale da non permettere affatto una ricostruzione di essa se non si vuole dare libero corso alla fantasia. Accenno alle poche cose che conosciamo con qualche certezza.

Come ho già detto il centro della carta era in ultimo D e l p h o i, l' ὄμφαλος dell' οἰκουμένη. La conoscenza delle t r e p e n i s o l e s u d e u r o p e e e di quella dell' Asia minore si doveva essere già formata. Il P o n t o s E u x e i n o s e la P a l u d e M e o t i d e dovevano essere immaginate assai più grandi del naturale, ed inclinate verso sud dalla parte orientale. Abbiamo anche qualche indicazione sull' orientamento di varie coste e sull' asse longitudinale di alcune isole. Così

κέεται, ἐπωνυμίας ἔχοντα γυναικῶν, καὶ οὐρίσματα αὐτῇ Νεῖλός τε ὁ Αἰγύπτιος ποταμὸς ἐτέθη καὶ Φᾶσις ὁ Κόλχος (οἱ δὲ Τάναϊν ποταμὸν τὸν Μαιήτην καὶ Πορθμήια τὰ Κιμμέρια λέγουσι), οὐδὲ τῶν διουρισάντων τὰ οὐνόματα πυθέσθαι, καὶ ὅθεν ἔθεντο τὰς ἐπωνυμίας. I nomi delle diverse parti si sarebbero poi originati nel modo seguente: ἤδη γὰρ Λιβύη μὲν ἐπὶ Λιβύης λέγεται ὑπὸ τῶν πολλῶν Ἑλλήνων ἔχειν τὸ οὔνομα γυναικὸς αὐτόχθονος, ἡ δὲ Ἀσίη ἐπὶ τῆς Προμηθέος γυναικὸς τὴν ἐπωνυμίην. καὶ τούτου μὲν μεταλαμβάνονται τοῦ οὐνόματος Λυδοί, φάμενοι ἐπὶ Ἀσίεω τοῦ Κότυος τοῦ Μάνεω κεκλῆσθαι τὴν Ἀσίην, ἀλλ' οὐκ ἐπὶ τῆς Προμηθέος Ἀσίης· .... ἡ δὲ δὴ Εὐρώπη οὔτε εἰ περίρρυτός ἐστι γινώσκεται πρὸς οὐδαμῶν ἀνθρώπων, οὔτε ὁκόθεν τὸ οὔνομα ἔλαβε τοῦτο, οὔτε ὅστις οἱ ἦν ὁ θέμενος φαίνεται, εἰ μὴ ἀπὸ τῆς Τυρίης φήσομεν Εὐρώπης λαβεῖν τὸ οὔνομα τὴν χώρην· etc. etc.

una osservazione di STRABON ci mostra che gli ionici (DAMASTES) avevano falsamente indicato l' asse longitudinale di Kypros ponendolo nella direzione nord-sud. Le grandezze delle coste dovevano essere disegnate proporzionalmente ai giorni di navigazione occorrenti a percorrerle. Ma dati sicuri di quei tempi non ci sono rimasti.

A settentrione si elevavano i monti Rhipei ed in essi nascevano i fiumi del paese degli Skyti, in particolare l' Ister ed il Tanais. Il Nilo aveva origine nei monti Aithiopici, ma esisteva già anche l' opinione che esso provenisse dall' Oceano Meridionale.

Poche altre notizie positive abbiamo; per una più dettagliata esposizione delle quali rimando al libro del BERGER.

§ 9.

Gli epigoni della scuola ionica.

Appena pochi cenni in questo paragrafo sugli epigoni della scuola ionica. (In questa non comprendiamo Herakleitos, che, pure avvicinandosi ad essa per alcune singole teorie, va per una via diversa e ben sua).

I nomi di questi epigoni li ho già rammentati (1).

Hippon, un fisico dell' età di Perikles è uno di questi epigoni. Esso è probabilmente nativo di Samos (2). Per la dottrina sembra che segua Thales nell'ammettere l'acqua o meglio l'umido come elemento primordiale. Pure l'anima egli la suppone formata dall'acqua. Troviamo che ad Hippon è spesso fatto rimprovero di ateismo; non sappiamo però su che cosa questa accusa sia fondata. Si rammentano anche alcune sue opinioni sulla generazione (3).

---

(1) Vedi il § 4, in fine (p. 36).

(2) Iamblichos (*Vita Pythag.*) nel catalogo dei pythagorici (vedi Cap. II, 3) lo dice di Samos. — Censorinus. *De die natali.* 5, 2: Hipponi vero Metapontino sive ut Aristoxenus auctor est Samio.... Hippol. I, 16: Ἵππων δὲ ὁ Ῥηγῖνος ἀρχὰς ἔφη ψυχρὸν τὸ ὕδωρ καὶ θερμὸν τὸ πῦρ. — Sympl. *phys.* 23, 22: Θαλῆς.... καὶ Ἵππων ὅς δοκεῖ καὶ ἄθεος γεγονέναι, ὕδωρ ἔλεγον τὴν ἀρχήν. — Arist. *metaph.* I, 3, dopo Thales Ἵππωνα γὰρ οὐκ ἄν τις ἀξιώσειε θεῖναι μετὰ τούτων διὰ τὴν εὐτέλειαν αὐτοῦ τῆς διανοίας.

(3) In particolare in Censorinus. (Vedi anche Diels, I, 26) ci riporta parecchie referenze in proposito (5, 2): «Hipponi.... ex medullis profluere semen videtur idque eo pro-

Di Hippon ci rimane un solo frammento che riguarda le acque potabili e che si estende ad alcune considerazioni generali. Credo interessante riportarlo (4): « Poichè tutta l' acqua potabile viene dal mare. Perchè se i pozzi giacessero più bassi allora il mare non sarebbe la sorgente dalla quale beviamo. Perchè allora l' acqua non verrebbe dal mare, ma d' altrove. Ora il mare è più profondo delle acque. Dunque tutto ciò che si trova sopra il fondo del mare viene da questo ».

***

Altro epigono della scuola ionica è Idaios, del quale non sappiamo altro che seguì Anaximenes nell' ammettere l' aria come elemento primordiale (5).

---

bari, quod post admissionem pecudum, si quis mares interimat, medullas utpote exhaustas non reperiat. » — (6, 4): «ex seminibus autem tenuioribus feminas, ex densioribus mares fieri H. adfirmat. » — (6, 1): «H. vero caput, in quo est animi principale [primum crescere]. » — (9, 2): « H. qui diebus LX infantem scribit formari et quarto mense carnem fieri concretam quinto ungues capillumve nasci septimo iam hominem esse perfectum. » — (6, 3): «Diogenes et Hippon existimarunt esse in alvo prominens quiddam, quod infans ore adprehendat et ex eo alimentum ita trahat, ut, cum editus est, ex matris uberibus. »

(4) (Diels) fr. 1: τὰ γὰρ ὕδατα πινόμενα πάντα ἐκ τῆς θαλάσσης ἐστί· οὐ γὰρ δή που, < εἰ > τὰ φρέατα βαθύτερα ἦν, θάλασσά ἐστι ἐξ ἧς πίνομεν· οὕτω γὰρ οὐκ < ἂν > ἐκ τῆς θαλάσσης τὸ ὕδωρ εἴη, ἀλλ' ἄλλοθέν ποθεν. νῦν δὲ ἡ θάλασσα βαθυτέρα ἐστὶ τῶν ὑδάτων. ὅσα οὖν καθύπερθεν τῆς θαλάσσης ἐστί, πάντα ἀπ' αὐτῆς ἐστιν.

(5) Conosciamo Idaios solamente attraverso un passo di Sextus Empiricus (*adversus math.* IX, 360): 'Αναξιμένης δὲ καὶ 'Ιδαῖος ὁ 'Ιμεραῖος καὶ Διογένης ὁ 'Απολλωνιάτης καὶ 'Αρχέλαος ὁ 'Αθηναῖος Σωκράτους δὲ καθηγητής...... ἀέρα [πάντων εἶναι ἀρχὴν καὶ στοιχεῖον].
Diels suppone che il nome di Idaios debba collegarsi

***

Molte notizie abbiamo invece intorno alle teorie di DIOGENES di Apollonia. Questi era un contempo-

---

con quello dei filosofi del μεταξύ. ARISTOTELES ed i commentatori parlano di antichi filosofi che ammettevano come elemento primordiale qualche cosa di mezzo (μεταξύ) fra l' acqua e l' aria (altri fra l' aria ed il fuoco). Gli elementi si genererebbero per condensazione e rarefazione. È certo che questi filosofi devono cercarsi fra i più recenti fisiologi ionici, che subirono anche l' influenza di pensatori posteriori. (È da escludere del tutto, invece, che l' ἄπειρον di ANAXIMANDROS possa essere considerato come una tale cosa μεταξύ).

Arist. *metaph.*, I, 7: οἱ μὲν γὰρ ὡς ὕλην τὴν ἀρχὴν λέγουσιν...... οὗτοί τε δὴ πάντες τῆς τοιαύτης αἰτίας ἡμμένοι εἰσί, καὶ ἔτι ὅσοι ἀέρα ἢ πῦρ ἢ ὕδωρ, ἢ πυρὸς μὲν πυκνότερον ἀέρος δὲ λεπτότερον, καὶ γὰρ τοιοῦτόν τινες εἰρήκασιν εἶναι τὸ πρῶτον στοιχεῖον. E nel *de coelo*, IV, 5: ἔνιοι γὰρ ἓν μόνον ὑποτίθενται καὶ τοῦτο οἱ μὲν ὕδωρ, οἱ δ' ἀέρα οἱ δὲ πῦρ, οἱ δ' ὕδατος μὲν λεπτότερον ἀέρος δὲ πυκνότερον. Questi ammettono inoltre che ἐκ τούτου πυκνότητι καὶ μανότητι τἄλλα γεννῶσιν. — Vedi anche il passo di SIMPLIKIOS (*phys.*, 149, 5) citato appunto da DIELS nel capitolo che riguarda IDAIOS (I, 50).

Nel passo citato SIMPLIKIOS rammenta che ALEXANDROS riferiva il μεταξύ ad ANAXIMANDROS, ma che questo riferimento non può essere giusto perchè i filosofi del μεταξύ avevano per principio « τὰ ἄλλα γεννῶσι μανότητι καὶ πυκνότητι » mentre ANAXIMANDROS, ὡς αὐτός φησι, μὴ οὕτως γεννῶντος, ἀλλὰ κατὰ ἔκκρισιν τὴν ἀπὸ ἀπείρου.

Questo passo tocca una questione che è stata a lungo dibattuta, sebbene io credo che debba risolversi nel senso esposto nel testo (§ 4). È stato supposto che ANAXIMANDROS concepisse il suo ἄπειρον non come qualche cosa di indefinito che prende le diverse forme concrete a seconda delle

raneo di ANAXAGORAS e quindi un tardissimo successore degli antichi fisici di M i l e t o s. Sebbene tenda a mantenere inalterata la dottrina antica, pure traspare in esso potente l' influenza sia di ANAXAGORAS sia di

---

varie condizioni, ma come un μῖγμα dal quale per separazione (ἔκκρισις) si originassero le diverse sostanze. Ora, come è stato anche fortemente sostenuto dallo ZELLER, ciò non è giusto, e l' origine di questa opinione si deve attribuire ad uno scambio dei nomi così simili di ANAXIMANDROS e di ANAXAGORAS. Appartiene infatti a quest' ultimo pensatore, come vedremo, una teoria che presupponendo l' esistenza in atto di tutte le (infinite) sostanze, immagina che in uno spazio per quanto piccolo esista sempre una quantità per quanto piccola di ognuna di esse. Le proprietà presentate dal dato spazio sono date dalle sostanze che in esse preponderano.

ANAXIMANDROS non può essere considerato in questo senso come un precursore di ANAXAGORAS. L' ἄπειρον piuttosto rammenta l' antico c h a o s dei mythografi. Anche ARISTOTELES (astraendo da eventuali errori di trasmissione) non era informato in modo del tutto sicuro su questa dottrina di ANAXIMANDROS, e così si spiegano in parte le sue contradizioni in proposito. Così il passo (*phys.*, I, 4) : οἱ δ' ἐκ τοῦ ἑνὸς ἐνούσας τὰς ἐναντιότητας ἐκκρίνεσθαι [λέγουσιν], ὥσπερ 'Αναξίμανδρός φησι καὶ ὅσοι δ' ἓν καὶ πολλά φασιν εἶναι, ὥσπερ 'Εμπεδοκλῆς καὶ 'Αναξαγόρας · ἐκ τοῦ μείγματος γὰρ καὶ οὗτοι ἐκκρίνουσι τἆλλα, nel quale questi si contrappongono ad ANAXIMENES ed agli altri fisiologi, non coglie certamente il giusto, e potrebbe, nei riguardi di ANAXIMANDROS, essere stato interpolato. Lo stesso dicasi di un passo nella *Methaphysica* (XII, 2).

Non si deve dunque confondere ANAXIMANDROS nè coi filosofi del μεταξύ nè con ANAXAGORAS. Probabilmente ANAXIMANDROS ha lasciato indefinito il suo ἄπειρον così come indefinito era il χάος di HESIODOS. Tutt' al più, come accenneremo anche nel § 10, ANAXIMANDROS potrebbe (e con molta probabilità) avere aderito all' opinione delle trasformazioni per condensazione e per rarefazione.

EMPEDOKLES. Lo rammento qui perchè per la poca originalità delle sue teorie non vale la pena di ricordarlo a parte più avanti (6).

DIOGENES si accorda con gli ionici continuando ad ammettere, come abbiamo visto, un elemento primordiale unico, che in questo caso è l' a r i a. Affermando fortemente questo fatto, egli, che conosceva la teoria dei q u a t t r o e l e m e n t i di EMPEDOKLES e che poteva certamente avere osservato come essa rapidamente acquistasse terreno, è costretto a mostrare come i così detti quattro elementi debbano avere invece una natura comune; se così non fosse infatti, egli dice, essi non potrebbero mescolarsi fra di loro, nè potrebbero esercitare alcuna azione l' uno sull' altro (7). Questo passo è importante perchè ci mostra in modo ben netto come il concetto dei quattro elementi fosse estraneo ai primi ionici, e come DIOGENES, volendo ad essi attenersi, è costretto a cercare di modificare nel senso da lui voluto le nuove teorie che già prendevano piede.

---

(6) D i o g. IX, 57: Διογένης Ἀπολλοθέμιδος Ἀπολλωνιάτης, ἀνὴρ φυσικὸς καὶ ἄγαν ἐλλόγιμος. ἤκουσε δέ, φησὶν Ἀντισθένης, Ἀναξιμένους. ἦν δὲ τοῖς χρόνοις κατ' Ἀναξαγόραν.

L' ἀκμή di DIOGENES dovrebbe porsi verso il 423 (confr. DIELS, *Leuk. und Diog.*). Egli è contemporaneo di HIPPON.

(7) (D i e l s) fr. 2: ἐμοὶ δὲ δοκεῖ τὸ μὲν ξύμπαν εἰπεῖν πάντα τὰ ὄντα ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ ἑτεροιοῦσθαι καὶ τὸ αὐτὸ εἶναι. καὶ τοῦτο εὔδηλον· εἰ γὰρ τὰ ἐν τῷδε τῷ κόσμῳ ἐόντα νῦν, γῆ καὶ ὕδωρ καὶ ἀὴρ καὶ πῦρ καὶ τὰ ἄλλα ὅσα φαίνεται ἐν τῷδε τῷ κόσμῳ ἐόντα, εἰ τούτων τι ἦν ἕτερον τοῦ ἑτέρου, ἕτερον ὂν τῇ ἰδίᾳ φύσει, καὶ μὴ τὸ αὐτὸ ἐὸν μετέπιπτε πολλαχῶς καὶ ἑτεροιοῦτο, οὐδαμῇ οὔτε μίσγεσθαι ἀλλήλοις ἠδύνατο, οὔτε ὠφέλησις τῷ ἑτέρῳ γενέσθαι ἀπὸ τοῦ ἑτέρου οὔτε βλάβη, οὐδ' ἂν οὔτε φυτὸν ἐκ τῆς γῆς φῦναι οὔτε ζῷον οὔτε ἄλλο γενέσθαι οὐδέν, εἰ μὴ οὕτω συνίστατο ὥστε ταὐτὸ εἶναι. ἀλλὰ πάντα ταῦτα ἐκ τοῦ αὐτοῦ ἑτεροιούμενα ἄλλοτε ἀλλοῖα γίνεται καὶ εἰς τὸ αὐτὸ ἀναχωρεῖ.

(Per esporre subito la cosa nella sua totalità dirò che

Abbiamo detto che, attenendosi ad ANAXIMENES, DIOGENES afferma che l'elemento primordiale è l'aria. Ma anche in tale specificazione vediamo che egli è influenzato dalle dottrine di ANAXAGORAS, dottrine che svolgeremo in seguito. Qui basti accennare come DIOGENES attribuisca all' aria, il corpo più sottile e che penetra da per tutto, un certo raziocinio che fa sì che essa regoli le trasformazioni del mondo, che sono poi le sue proprie, e che consente agli esseri che la ispirano, ad esempio agli uomini, di essere ragionevoli (8).

---

stimo che tutte le cose siano trasformazioni di uno stesso [elemento primordiale] e che esse siano la stessa identica cosa. E questo è manifesto. Infatti se le cose esistenti in questo mondo, la terra, l' acqua, l' aria ed il fuoco, e tutte le altre cose che appariscono esistenti in questo mondo fossero differenti l' una dall' altra, differenti [ben inteso] nella loro propria natura, e se non rimanessero tali nei frequenti cambiamenti e nelle trasformazioni, nè mai esse potrebbero mescolarsi l' un l' altra, nè l' un l' altra cagionarsi utile o danno, nè le piante potrebbero germogliare dalla terra, nè generarsi gli animali o altre cose, (se le cose non fossero tali da essere tutte la stessa cosa). Tutte le cose invece provengono dallo stesso [elemento primordiale], si trasformano l' una nell' altra, ed infine divengono di nuovo questo stesso [elemento]).

(8) (Diels) fr. 3: οὐ γὰρ ἂν οἷόν τε ἦν οὕτω δεδάσθαι ἄνευ νοήσιος, ὥστε πάντων μέτρα ἔχειν, χειμῶνός τε καὶ θέρους καὶ νυκτὸς καὶ ἡμέρας καὶ ὑετῶν καὶ ἀνέμων καὶ εὐδιῶν· καὶ τὰ ἄλλα, εἴ τις βούλεται ἐννοεῖσθαι, εὑρίσκοι ἂν οὕτω διακείμενα ὡς ἀνυστὸν κάλλιστα.

(Poichè senza una forza di pensiero non sarebbe possibile [una tal spartizione della sostanza primordiale] in modo da essere in giusta ed adatta misura in tutte le cose : l' inverno e l' estate, la notte ed il giorno, la pioggia, il vento ed il bel tempo. E se vogliamo rifletterci sopra troviamo che anche tutte le altre cose sono disposte nel miglior modo possibile).

Nelle diverse sue asserzioni che riguardano i varî fenomeni naturali DIOGENES si mostra chiaramente come un continuatore della scuola ionica. Se in alcuni casi però egli sviluppa maggiormente alcune particolarità ciò avviene perchè egli risente delle dottrine e delle osservazioni più recenti ; deve affermarsi però anche qui che nel suo insieme egli non presenta una originalità propria e quindi offre poco

---

Fr. 4 : ἔτι δὲ πρὸς τούτοις καὶ τάδε μεγάλα σημεῖα. ἄνθρωποι γὰρ καὶ τὰ ἄλλα ζῷα ἀναπνέοντα ζώει τῷ ἀέρι. καὶ τοῦτο αὐτοῖς καὶ ψυχή ἐστι καὶ νόησις, ὡς δεδηλώσεται ἐν τῇδε τῇ συγγραφῇ ἐμφανῶς, καὶ ἐὰν τοῦτο ἀπαλλάχθῃ, ἀποθνῄσκει καὶ ἡ νόησις ἐπιλείπει.

(Oltre le già ricordate si hanno anche le seguenti importanti prove. Gli uomini e gli altri animali vivono respirando l' aria. E questa è per essi l' anima e la forza del pensiero, come si mostrerà ancora chiaramente in questo scritto ; e quando se ne separa, allora essi muoiono e la forza del pensiero svanisce).

Nel seguente lungo frammento (fr. 5) DIOGENES poi, dopo avere magnificato l' aria come un d i o, onnipresente, onnipotente, che tutto guida e tutto comanda, distingue le diverse specie di arie che esistono : καί μοι δοκεῖ τὸ τὴν νόησιν ἔχον εἶναι ὁ ἀὴρ καλούμενος ὑπὸ τῶν ἀνθρώπων, καὶ ὑπὸ τούτου πάντας καὶ κυβερνᾶσθαι καὶ πάντων κρατεῖν· αὐτὸ γάρ μοι τοῦτο θεὸς δοκεῖ εἶναι καὶ ἐπὶ πᾶν ἀφῖχθαι καὶ πάντα διατιθέναι καὶ ἐν παντὶ ἐνεῖναι. καὶ ἔστιν οὐδὲ ἓν ὅ τι μὴ μετέχει τούτου· μετέχει δὲ οὐδὲ ἓν ὁμοίως τὸ ἕτερον τῷ ἑτέρῳ, ἀλλὰ πολλοὶ τρόποι καὶ αὐτοῦ τοῦ ἀέρος καὶ τῆς νοήσιός εἰσιν· ἔστι γὰρ πολύτροπος καὶ θερμότερος καὶ ψυχρότερος καὶ ξηρότερος καὶ ὑγρότερος καὶ στασιμώτερος καὶ ὀξυτέρην κίνησιν ἔχων, καὶ ἄλλαι πολλαὶ ἑτεροιώσιες ἔνεισι καὶ ἡδονῆς καὶ χροιῆς ἄπειροι. καὶ πάντων τῶν ζῴων δὲ ἡ ψυχὴ τὸ αὐτό ἐστιν, ἀὴρ θερμότερος μὲν τοῦ ἔξω ἐν ᾧ ἐσμεν, τοῦ μέντοι παρὰ τῷ ἡλίῳ πολλὸν ψυχρότερος. ὅμοιον δὲ τοῦτο τὸ θερμὸν οὐδενὸς τῶν ζῴων ἐστίν (ἐπεὶ οὐδὲ τῶν ἀνθρώπων ἀλλήλοις), ἀλλὰ διαφέρει μέγα μὲν οὔ, ἀλλ' ὥστε παραπλήσια εἶναι. οὐ μέντοι γε ἀτρεκέως γε ὅμοιον οὐδὲν οἷόν

interesse. Credo perciò che non sia opportuno esporre tutte le sue dottrine; solamente ci serviremo più avanti, ove occorra, di alcuni suoi detti quando raffronteremo le diverse opinioni che sui varî fenomeni fisici e meteorologici si erano fatte i greci più antichi, e ne osserveremo la sistemazione nell' opera d' ARISTOTELES. Qui ri-

---

τε γενέσθαι τῶν ἑτεροιουμένων ἕτερον τῷ ἑτέρῳ, πρὶν τὸ αὐτὸ γένηται. ἅτε οὖν πολυτρόπου ἐούσης τῆς ἑτεροιώσιος πολύτροπα καὶ τὰ ζῷα καὶ πολλὰ καὶ οὔτε ἰδέαν ἀλλήλοις ἐοικότα οὔτε δίαιταν οὔτε νόησιν ὑπὸ τοῦ πλήθεος τῶν ἑτεροιώσεων. ὅμως δὲ πάντα τῷ αὐτῷ καὶ ζῇ καὶ ὁρᾷ καὶ ἀκούει, καὶ τὴν ἄλλην νόησιν ἔχει ἀπὸ τοῦ αὐτοῦ πάντα.

(Ed a me sembra che questo [elemento primordiale] che possiede la facoltà di pensare sia ciò che fra gli uomini è detto a r i a. Da questa ogni cosa è guidata; questa impera su tutto. E mi sembra appunto che essa sia D i o, e che arrivi ovunque, regoli tutto e sia presente in ogni cosa. Nulla esiste a che essa non abbia parte. Questa partecipazione però non è la stessa per tutte le cose, ma vi sono molte varietà di aria stessa e della facoltà di pensare. Essa si presenza infatti in molte varietà, ora più calda ora più fredda, ora più secca ora più umida, ora più in quiete ora più veementemente mossa. E vi sono anche numerose altre varietà e infinite [sorta] di sapore e di colore.

Presso tutti gli animali poi la p s y c h e è di una sola specie, ed è cioè aria più calda di quella nella quale ci troviamo, ma molto più fredda di quella vicino al sole. Questo calore però non è [perfettamente] identico per tutti gli animali (poichè nemmeno esso lo è per tutti gli uomini) ma presenta differenze, non grandi però, ed in modo che rimane simile [per tutti]. E francamente è impossibile che una cosa soggetta a variazione possa divenire esattamente simile ad un' altra senza divenire la cosa stessa. Essendo dunque diverse le varietà [di aria], diverse sono anche le varietà di animali, ed in seguito alle diversità essi non sono simili nè per aspetto, nè per tenore di vita, nè per mentalità. Ciò nonostante per la stessa cosa tutti vivono, vedono, odono, ed anche l' intelligenza tutti l' hanno dalla stessa cosa).

corderò ancora solamente le sue accurate descrizioni anatomiche e fisiologiche, specialmente per quanto riguarda lo sperma e la generazione; di queste ci rimane appunto un lungo frammento. Tutto ciò però, più che formare un suo merito speciale, ci mostra la dipendenza di DIOGENES da EMPEDOKLES e dai numerosi medici che al suo tempo meravigliosamente fiorivano sul suolo hellenico.

APPENDICE. — LA DESCRIZIONE TOPOGRAFICA DELLE VENE DI DIOGENES D'APOLLONIA.

Come appendice al precedente paragrafo riporto in nota nel testo originale (1) ed in traduzione italiana la descrizione fatta da Diogenes delle vene del corpo umano. Essa è notevole come una delle antiche descrizioni anatomiche. Ritornerò su di essa, e ne valuteremo allora l' originalità e l' importanza, parlando dei *Medici* nel cap. V.

« Nell' uomo per quello che riguarda le vene si hanno i fatti seguenti:

Vi sono due grandi vene; esse si estendono nella cavità addominale lungo la spina dorsale, l' una a destra, l' altra a sinistra, ciascuna fino alla relativa coscia, ed in alto fino alla testa passando attraverso la clavicola ed il collo. Da queste [due grandi vene] si diramano per tutto il corpo vene [minori]; da quella destra per la parte destra del corpo, da quella sinistra per la parte sinistra. Due notevolmente grosse

---

(1) Riportato da DIELS come fr. 6 e tolto da ARISTOTELES (*hist. anim.* III, 2): [Διογένης δ' ὁ Ἀπολλωνιάτης τάδε λέγει ·]

αἱ δὲ φλέβες ἐν τῷ ἀνθρώπῳ ὧδ' ἔχουσιν ·

εἰσὶ δύο μέγισται · αὗται τείνουσι διὰ τῆς κοιλίας παρὰ τὴν νωτιαίαν ἄκανθαν, ἡ μὲν ἐπὶ δεξιά, ἡ δ' ἐπ' ἀριστερά, εἰς τὰ σκέλη ἑκατέρα τὰ παρ' ἑαυτῇ καὶ ἄνω εἰς τὴν κεφαλήν παρὰ τὰς κλεῖδας διὰ τῶν σφαγῶν. ἀπὸ δὲ τούτων καθ' ἅπαν τὸ σῶμα φλέβες διατείνουσιν, ἀπὸ μὲν τῆς δεξιᾶς εἰς τὰ δεξιά, ἀπὸ δὲ τῆς

poi si dipartono dalla vicinanza della spina dorsale per il cuore, altre due, alquanto più in alto, passando attraverso il petto sotto la spalla, arrivano ciascuna alla rispettiva mano.* Entrambe in cima si suddividono in una parte che raggiunge il dito grosso, ed in un' altra che passa nel tarso donde partono piccole vene con numerose ramificazioni per il restante della mano e per le dita. Dalle due [grandi] vene [principali] prima rammentate [e più in basso] partono poi due più piccole; di queste quella a destra va al fegato, quella a sinistra alla milza ed ai reni. L' una si chiama [perciò] splenite (vena della milza), l' altra epatite (vena del fegato). †

Le due vene che arrivano alla coscia si suddividono in due là dove si distaccano le due gambe, e passano poi attraverso tutta la coscia. La vena maggiore passa dalla parte posteriore della coscia ed ivi appare turgida; l' altra di minore grossezza passa dalla parte interna della coscia. [Queste vene] poi sorpassano il ginocchio e si prolungano nella gamba e nel piede nel modo stesso [che sopra abbiamo esposto] per le mani. In tal modo raggiungono il tarso del piede ed ivi si diramano per le dita.

ἀριστερᾶς εἰς τὰ ἀριστερά, μέγισται μὲν δύο εἰς τὴν καρδίαν περὶ αὐτὴν τὴν νωτιαίαν ἄκανθαν, ἕτεραι δ' ὀλίγον ἀνωτέρω διὰ τῶν στηθῶν ὑπὸ τὴν μασχάλην εἰς ἑκατέραν τὴν χεῖρα τὴν παρ' ἑαυτῇ.* σχίζεται δ' αὐτῶν ἄκρα ἑκατέρα, ἡ μὲν ἐπὶ τὸν μέγαν δάκτυλον, ἡ δ' ἐπὶ τὸν ταρσόν, ἀπὸ δὲ τούτων λεπταὶ καὶ πολύοζοι ἐπὶ τὴν ἄλλην χεῖρα καὶ δακτύλους. ἕτεραι δὲ λεπτότεραι ἀπὸ τῶν πρώτων φλεβῶν τείνουσιν, ἀπὸ μὲν τῆς δεξιᾶς εἰς τὸ ἧπαρ, ἀπὸ δὲ τῆς ἀριστερᾶς εἰς τὸν σπλῆνα καὶ τοὺς νεφρούς· καὶ καλεῖται ἡ μὲν σπληνῖτις, ἡ δὲ ἡπατῖτις. †

αἱ δὲ εἰς τὰ σκέλη τείνουσαι σχίζονται κατὰ τὴν πρόσφυσιν, καὶ διὰ παντὸς τοῦ μηροῦ τείνουσιν. ἡ δὲ μεγίστη αὐτῶν ὄπισθεν τείνει τοῦ μηροῦ καὶ ἐκφαίνεται παχεῖα · ἑτέρα δὲ εἴσω τοῦ μηροῦ μικρὸν ἧττον παχεῖα ἐκείνης. ἔπειτα παρὰ τὸ γόνυ τείνουσιν εἰς τὴν κνήμην τε καὶ τὸν πόδα καθάπερ καὶ εἰς τὰς χεῖρας. καὶ ἐπὶ τὸν ταρσὸν τοῦ ποδὸς καθήκουσι καὶ ἐντεῦθεν ἐπὶ τοὺς δακτύλους διατείνουσιν.

---

† Quest'ultima proposizione nei testi d'Aristoteles ed in quello datoci dal Diels si trova al posto segnato dall'asterisco (*). Esso si trovava però evidentemente fuori di posto e va collocato come nel testo che io riporto.

Dalle due grandi vene si diramano poi ancora molte altre piccole vene nella cavità addominale e nei fianchi.

Quelle vene che arrivano alla testa attraverso il collo appariscono notevolmente [alla superficie] alla gola. Dal termine di esse si diramano nella testa molte altre vene [minori]; ed invero quelle provenienti da destra si spargono nella parte sinistra, quelle provenienti da sinistra, nella parte destra. Entrambe [le due vene maggiori] terminano presso gli orecchi.

Nel collo presso ciascuna delle vene maggiori esiste una vena minore, alquanto più piccola di quella, nella quale concorre la maggior parte delle vene che provengono dalla testa. Queste [due vene minori] passano attraverso la gola dalla parte interna e stendendosi sotto l'osso piatto della spalla arrivano fino alle mani.

Anche vicino alla splenite ed all'epatite compariscono altre vene alquanto più piccole. E queste vengono aperte [per fare un salasso] quando si ha un dolore sotto la pelle; quando invece il dolore è nel ventre allora si aprono l'epatite e la splenite. Da queste se ne diramano altre fin sotto alle mammelle. Vi sono anche altre vene che partono da entrambe [le due grosse vene] e passando attraverso il midollo spinale arrivano ai testicoli. Altre ancora sotto la pelle

---

σχίζονται δὲ καὶ ἐπὶ τὴν κοιλίαν καὶ τὸ πλευρὸν πολλαὶ ἀπ' αὐτῶν καὶ λεπταὶ φλέβες.

αἱ δ' εἰς τήν κεφαλήν τείνουσαι διὰ τῶν σφαγῶν φαίνονται ἐν τῷ αὐχένι μεγάλαι · ἀφ' ἑκατέρας δ' αὐτῶν, ᾗ τελευταῖ, σχίζονται εἰς τὴν κεφαλὴν πολλαί, αἱ μὲν ἐκ τῶν δεξιῶν εἰς τὰ ἀριστερά, αἱ δ' ἐκ τῶν ἀριστερῶν εἰς τὰ δεξιά · τελευτῶσι δὲ παρὰ τὸ οὖς ἑκάτεραι.

ἔστι δ' ἑτέρα φλὲψ ἐν τῷ τραχήλῳ παρὰ τὴν μεγάλην ἑκατέρωθεν, ἐλάττων ἐκείνης ὀλίγον, εἰς ἣν αἱ πλεῖσται ἐκ τῆς κεφαλῆς συνέχουσιν αὐτῆς· καὶ αὗται τείνουσι διὰ τῶν σφαγῶν εἴσω καὶ ἀπ' αὐτῶν ἑκατέρας ὑπὸ τὴν ὠμοπλάτην τείνουσι καὶ εἰς τὰς χεῖρας.

καὶ φαίνονται παρά τε τὴν σπληνῖτιν καὶ τὴν ἡπατῖτιν ἕτεραι ὀλίγον ἐλάττους. ἃς ἀποσχῶσιν ὅταν τι ὑπὸ τὸ δέρμα λυπῇ · ἂν δέ τι περὶ τὴν κοιλίαν, τήν ἡπατῖτιν καὶ τήν σπληνῖτιν. τείνουσι δὲ καὶ ὑπὸ τοὺς μαστοὺς ἀπὸ τούτων ἕτεραι. ἕτεραι δ' εἰσὶν αἱ ἀπὸ ἑκατέρας τείνουσαι διὰ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ εἰς τοὺς ὄρχεις λεπταί · ἕτεραι δ' ὑπὸ τὸ δέρμα καὶ διὰ τῆς σαρκὸς τείνουσιν εἰς τοὺς νεφροὺς καὶ

ed attraverso alla carne giungono ai reni e terminano ai testicoli negli uomini, all' utero nelle donne. (Le prime vene che vengono dall' addome sono più larghe, in seguito si vanno assottigliando, fino a che quelle di destra passano a sinistra e quelle di sinistra a destra).†† Queste vene si dicono spermatiche. Il sangue più denso viene [qui] assorbito dalle parti carnose; oltrepassando però queste esso diviene fine, caldo e schiumoso » (2).

τελευτῶσιν εἰς τοὺς ὄρχεις τοῖς ἀνδράσι, ταῖς δὲ γυναιξὶν εἰς τὰς ὑστέρας. (αἱ δὲ φλέβες αἱ μὲν πρῶται ἐκ τῆς κοιλίας εὐρύτεραί εἰσιν, ἔπειτα λεπτότεραι γίγνονται, ἕως ἂν μεταβάλλωσιν ἐκ τῶν δεξιῶν εἰς τὰ ἀριστερὰ καὶ ἐκ τούτων εἰς τὰ δεξιά.) †† αὗται δὲ σπερματίτιδες καλοῦνται. τὸ δ' αἷμα τὸ μὲν παχύτατον ὑπὸ τῶν σαρκωδῶν ἐκπίνεται· ὑπερβάλλον δὲ εἰς τοὺς τόπους τούτους λεπτὸν καὶ θερμὸν καὶ ἀφρῶδες γίνεται.

(2) A questo proposito vedi il passo riportato dal Diels (I, 51, B. 6): Vindician. q. f. 1. ff. [M. Wellmann *Fr. d. gr. Ärzte* I, 208, 2]: « Alexander Amator veri [cioè Φιλαλήθης] appellatus, discipulus Asclepiadis libro primo *de semine* spumam sanguinis eius essentiam, dixit Diogenis placitis consentiens...... (3) Diogenes autem Apolloniates essentiam [seminis] similiter spuman sanguinis dixit libro physico: etemin spiratione adductus spiritus sanguinem suspendit, cuius alia pars carne bibitur alia superans in seminales cadit vias et semen facit quod [non] est aliud quam spuma sanguinis spiritu collisi. » — Confr. anche Clem. *paedag.* I, 6, 48. (Diels, I, 51, A, 24): τινὲς δὲ καὶ τὸ σπέρμα τοῦ ζῴου ἀφρὸν εἶναι τοῦ αἵματος κατ' οὐσίαν ὑποτίθενται, ὃ δὴ τῇ ἐμφύτῳ τοῦ ἄρρενος θέρμῃ παρὰ τὰς συμπλοκὰς ἐκταραχθὲν ἐκριπιζόμενον ἐξαφροῦται κἂν ταῖς σπερματίσιν παρατίθεται φλεψίν· ἐντεῦθεν γὰρ ὁ Ἀπολλωνιάτης Διογένης τὰ ἀφροδίσια κεκλῆσθαι βούλεται.

---

†† Diels nota per la parte fra parentesi: « nicht hierhör gehöriger Zusatz » *Kalbfleisch*.

§ 10.

I PRIMI UNDICI PARAGRAFI DEL LIBRO περὶ ἑβδομάδων DELLA COLLEZIONE HIPPOKRATICA.

Nei paragrafi che precedono abbiamo parlato delle teorie di tutti quei pensatori ionici che, come tali, sono anche riconosciuti dall' antichità e che possono attestarci l' alto grado di sviluppo scientifico al quale nel VI sec. arrivò il pensiero nell' Ionia. Purtroppo dei più antichi filosofi, e veramente grandi, non ci è giunto nulla direttamente ; ed i numerosi frammenti di un tardo epigono come DIOGENES di Apollonia non possono nemmeno lontanamente compensare la perdita di scritti così antichi e preziosi. Ma se la sorte ci ha privato dei lavori dei sommi, sembra che invece ci abbia voluto preservare dall' oblio, almeno in varie traduzioni, uno scritto ionico non certamente posteriore all' epoca di ANAXIMANDROS, se non anche più antico ; scritto che, se non rivela nel suo movente uno spirito veramente scientifico, è di un interesse grandissimo perchè ci mostra alcune caratteristiche del pensiero dell' epoca ed, indirettamente, alcune cognizioni che in essa si avevano e che si potevano credere acquistate più tardi.

Noi dovremo in un futuro capitolo parlare diffusamente della grande collezione hippokratica. Essa è la raccolta di un numero molto ragguardevole di scritti preziosissimi di indole prevalentemente medica, tutti anteriori al quinto secolo, che ci sono stati tramandati sotto il nome del grande medico di Kos. Non bisogna però credere che gli scritti appartengano al solo HIPPOKRATES od almeno alla sua scuola ; essi presentano invece fra loro delle divergenze notevolissime e tali da fare assegnare i vari scritti alle epoche più diverse ed

alle scuole più opposte, col solo limite di tempo già sopra accennato. Se nella raccolta prevalgono poi gli scritti della scuola di Kos, assai numerosi vi sono ancora quelli della scuola knidica, che è più antica della precedente e ad essa opposta in alcune cose; frammiste a questi poi si trovano anche non pochi scritti di sophisti, che non erano medici, ed ancora altri di ispirazione herakleitea, o che rivelano altre tendenze o rammentano altre scuole. Non è il caso di esporre in questo luogo quello che più innanzi dovrà essere da noi esaminato con gran cura. Ci basta accennare che di questa collezione fa parte uno scritto, περὶ ἑβδομάδων, il principio del quale sembra che appartenga ad uno scrittore ionico del tempo fra THALES ed ANAXIMANDROS. La questione non è definitivamente risolta, ma un recentissimo lavoro di W. H. ROSCHER sembra accertare definitivamente la cosa (1).

Purtroppo, come per tanti altri testi greci, il περὶ ἑβδομάδων non ci è giunto nel suo testo originale. Possediamo solamente un frammento conservato nel codice N. 2142 della *Bibliothèque Nationale* in Paris; questo però si estende solamente ai capitoli 1-5 ed in buona parte è illeggibile. Due traduzioni, in un latino assai barbaro e spesso non comprensibile, si hanno nei codici *Ambrosianus* (G. 108) e *Parisinus* (latin. 7027) ambedue del X sec.; essi sono stati pubblicati dal LITTRÉ nella sua edizione delle opere di HIPPOKRATES. Ultimamente poi, per cura di CHR. HARDER, è stata tradotta in tedesco, e commentata (2), una versione araba dei primi 17 capitoli di questo scritto, conservata, insieme al commento di GALENOS, nel *Codex Monacensis*, 802 dell' XI sec. Mentre le due versioni latine sono oscure ed indecifrabili in alcune parti, la traduzione araba ci permette di farci un' idea

(1) W. H. ROSCHER: *Ueber Alter, Ursprung und Bedeutung der hippokratischen Schrift von der Siebenzahl.* Leipzig, Teubner, 1911. (Estr. dal XXVIII vol. delle Abhandl. der Philol.-hist. Klasse der Kgl. Sachs. Ges. d. Wiss.).

(2) Rhein. Museum. 48 (1893) p. 434.

assai esatta dello scritto primitivo, specialmente se la confrontiamo e la completiamo con le prime. Credo utile perciò di aggiungere, come appendice a questo paragrafo, la traduzione italiana dei primi 11 capitoli dell' opera, insieme ad alcune delle note di GALENOS. La traduzione è stata condotta su quella tedesca di HARDER. Mi è stato però impossibile fare confrontare direttamente la mia con l' originale arabo.

Alla lettura più superficiale si riconosce che i primi undici capitoli, per il loro carattere totalmente diverso a quello dei rimanenti, appartengono ad un autore differente e vissuto in un' altra epoca di quello che ha scritto i capitoli successivi. E mentre ancora nella prima parte il soggetto corrisponde al titolo περὶ ἑβδομάδων, in quanto si fa continuamente rilevare l' importanza del numero sette nella natura, nella seconda, salvo alcuni accenni ebdomatici relativi ai giorni critici, si tratta esclusivamente delle malattie, in modo che bene le si addice un secondo titolo sotto il quale l' opera era anche conosciuta nell' antichità, cioè quello di τὸ πρῶτον περὶ νούσων τὸ μικρότερον.

La storia dello scritto deve stimarsi la seguente: Un medico della scuola knidica nel comporre un suo trattato intorno alle malattie, ha voluto premettere alcune osservazioni sull' importanza, nella natura, del numero sette. Per fare ciò egli ha, seguendo un uso non raro negli antichi, preso pari pari un frammento di uno scrittore anteriore che trattava questo soggetto, e, senza curarsi troppo di collegarlo con quello che seguiva, lo ha messo in capo alla sua trattazione.

Quello che a noi ora interessa è appunto quel frammento che varie ragioni, seguendo in ciò ROSCHER, ci fanno credere compilato quando la scuola ionica si trovava nella sua prima fioritura. Rimando alla memoria citata del suddetto autore per l' esposizione completa delle varie ragioni. Qui accennerò solamente alle principali.

Anzitutto dalla divisione geografica settenaria messa in parallelo col corpo umano pos-

siamo osservare più fatti notevoli. (Confronta nell' appendice la versione al cap. 11). Anzitutto il posto di onore, quello corrispondente ai φρένες cioè alla sede della intelligenza e della cultura (3), è riserbato all' Ionia. Le altre parti geografiche della terra rammentate sono in gran prevalenza quelle nelle quali principalmente si svolgeva il territorio coloniale e commerciale del-

---

(3) Nei tempi più antichi della cultura ionica sulle coste dell'Asia minore i φρένες erano considerati come la sede dell' intelligenza e del pensiero (confr. ciò che dice GALENOS, περὶ φιλοσ. ἱστορίας XIX 315 K: τὸ ἡγεμονικὸν.... καθίζουσι.... οἱ δὲ ἐν τῷ διαφράγματι, τῶν δὲ νεωτέρων τινες ἀπὸ κεφαλῆς μέχρι τοῦ διαφράγματος).

Il vocabolo rimase poi, in senso metaforico, ad indicare appunto la mente ed il senno anche dopo che l' ἡγεμονικόν piuttosto che nel diaframma o nel cuore, fu considerato come avente la sua sede nel cervello. [Vedi: WINDISCH, *Ueber den Sitz der denkenden Seele, besonders bei den Indern und Griechen.* Sächs. Ber. philol. hist. Kl. 43 (1897) p. 195].

Nello scritto kippokratico περὶ ἱερῆς νούσου, nel quale si rivela uno scritto molto vicino al pensiero di HIPPOKRATES stesso, si polemizza appunto contro le antiche opinioni. Giova ricordare che i filosofi antichi più conosciuti ammisero variamente che il pensiero aveva la sua sede o nel diaframma, o nel cuore, o nel cervello.

Un' idea di ciò ci può essere fornita dal capitolo di AETIOS che tratta περὶ τοῦ ἡγεμονικοῦ (IV, 5): Πλάτων Δημόκριτος ἐν ὅλῃ τῇ κεφαλῇ. Στράτων ἐν μεσοφρύῳ. Ἐρασίστρατος περὶ τὴν μήνιγγα τοῦ ἐγκεφάλου, ἣν ἐπικρανίδα λέγει. Ἡρόφιλος ἐν τῇ τοῦ ἐγκεφάλου κοιλίᾳ, ἥτις ἐστὶ καὶ βάσις. Παρμενίδης καὶ Ἐπίκουρος ἐν ὅλῳ τῷ θώρακι. Οἱ Στωικοὶ πάντες ἐν ὅλῃ τῇ καρδίᾳ ἢ τῷ περὶ τὴν καρδίαν πνεύματι. Διογένης ἐν τῇ ἀρτηριακῇ κοιλίᾳ τῆς καρδίας, ἥτις ἐστὶ πνευματική. Ἐμπεδοκλῆς ἐν τῇ τοῦ αἵματος συστάσει. οἱ δὲ ἐν τῷ τραχήλῳ τῆς καρδίας, οἱ δὲ ἐν τῷ περικαρδίῳ ὑμένι, οἱ δὲ ἐν τῷ διαφράγματι. τῶν νεωτέρων τινὲς διήκειν ἀπὸ

l' Ionia, e specialmente quello di Miletos, cioè l' Hellespontos, il Bosphoros thrakico e kimmerico, il Pontos Euxeinos e la Maiotide ed infine l' Egitto. Invece non sono affatto rammentate la Sicilia e la Magna Grecia, regioni con le quali quei di Miletos avevano poco a che fare. Caratteristico ancora, per la determinazione del tempo

---

κεφαλῆς μέχρι τοῦ διαφράγματος. Πυθαγόρας τὸ μὲν ζωτικὸν περὶ τὴν καρδίαν, τὸ δὲ λογικὸν καὶ νοερὸν περὶ τὴν κεφαλήν. Πυθαγόρας, Ἀναξαγόρας, Πλάτων, Ξενοκράτης, Κλεάνθης θύραθεν εἰςκρίνεσθαι τὸν νοῦν. Παρμενίδης καὶ Ἐμπεδοκλῆς καὶ Δημόκριτος ταὐτὸν νοῦν καὶ ψυχήν, καθ'οὓς οὐθὲν ἂν εἴη ζῷον ἄλογον κυρίως.

Un'altra esposizione di varie teorie su questo soggetto, sempre derivata dagli antichi *Placita*, si ha in Cicero nelle *Tusculanae Disput.* I, 9.

Qui non si arresta la varietà delle opinioni in proposito. Sebbene Aristoteles non si esprima chiaramente, sembra che egli propenda a porre la sede della ψυχή nel cuore, cosa che ci è confermata più volte da Galenos. Gli Stoiki seguivano in massa questa opinione.

Gli hippokratici invece sostengono che la sede dell' anima è il cervello. Importante è il passo già ricordato del περὶ ἱερῆς νούσου dove viene riportata al cervello la causa della malattia sacra (l'epilessia):

Καὶ ταῦτα πάσχομεν ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου πάντα, ὅταν οὗτος μὴ ὑγιαίνῃ ἀλλ' ᾖ θερμότερος τῆς φύσιος γένηται ἢ ψυχρότερος ἢ ὑγρότερος ἢ ξηρότερος ἤ τι ἄλλο πεπόνθῃ πάθος παρὰ τὴν φύσιν ὃ μὴ ἐώθει. καὶ μαινόμεθα μὲν ὑπὸ ὑγρότητος · ὁκόταν γὰρ ὑγρότερος τῆς φύσιος ἔῃ, ἀνάγκη κινέεσθαι, κινευμένον δὲ μήτε τὴν ὄψιν ἀτρεμίζειν μήτε τὴν ἀκοήν, ἀλλ' ἄλλοτε ἄλλο ὁρᾶν καὶ ἀκούειν, τήν τε γλῶσσαν τοιαῦτα διαλέγεσθαι οἷα ἂν βλέπῃ τε καὶ ἀκούῃ ἑκαστότε. ὁκόσον δ' ἂν ἀτρεμίσῃ ὁ ἐγκέφαλος χρόνον, τοσοῦτον καὶ φρονέει ὁ ἄνθρωπος. γίγνεται δὲ ἡ διαφθορὴ τοῦ ἐγκεφάλου ὑπὸ φλέγματος καὶ χολῆς κ. τ. λ.

nel quale fu compilata questa divisione settenaria del mondo, è la speciale menzione del Peloponnesos dove predominava Sparta, e dell' Isthmos dove era posta Korinthos. Completamente tralasciata è Athenai e così pure non si fa affatto menzione della Persia. Ora ciò mostra chiaramente che il tempo nel quale la divisione fu stabilita coincideva col pe-

---

Il più forte assertore nell'antichità della sede dell'anima nel cervello è Galenos. Egli si basa su fatti anatomici. Nel primo libro *De Placitis Hippocratis et Platonis* egli pone i due principî fondamentali:

1.° ὅπου τῶν νεύρων ἡ ἀρχή ἐνταῦθα καὶ τὸ τῆς ψυχῆς ἡγεμονικόν.

2.° ἡ ἀρχὴ τῶν νεύρων ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ.

Sul primo principio sono tutti d'accordo, sul secondo no, essendovi alcuni che stimano essere nel cuore l' origine dei nervi. E ciò è combattuto da Galenos. Questa, del resto si pone dal punto di vista di Hippokrates e di Platon (*De locis affectis* III): τὰς μὲν οὖν ἀποδείξεις ἐν τοῖς ὑπομνήμασιν εἶπον ἐν οἷς ἔγραψα περὶ τῶν Ἱπποκράτους καὶ Πλάτωνος δογμάτων· ὅτι δὲ καὶ πᾶσιν ἀνθρώποις πεπίστευται, τὸ μὲν λογιζόμενον ἐν ἐγκεφάλῳ καθιδρύσθαι, τὸ δ' ἀνδρεῖόν τε καὶ θυμοειδὲς ἐν καρδίᾳ, τὸ δ' ἐπιθυμητικὸν ἐν ἥπατι, μαθεῖν ἔστιν ὁσημέραι λεγόντων αὐτῶν ἀκούοντα, πρὸς μὲν τὸν ἀνόητον, ὡς ἐγκέφαλον οὐκ ἔχει, πρὸς δὲ τὸν ἄτολμον καὶ δειλὸς, ὡς ἀκάρδιος εἴη. τοῦ Τιτυοῦ δ' ὑπ' ἀετοῦ τὸ ἧπαρ ἐσθιόμενον οὐ μόνον ἐν ποιήμασι λεγόντων, ἀλλὰ καὶ πλαττόντων τε καὶ γραφόντων.

Simili svariatissime opinioni si ebbero anche in tempi più moderni e presso altri popoli. Anche in Cesalpino (1519-1603) nelle *Quaest. peripat.* (XV, 3) troviamo espressa l'opinione del cuore origine dei nervi.

Tutto ciò può rendere interessante il passo del filosofo scettico e mistico Henricus Cornelius Agrippa, (1487-1535) dove questi tratta delle varie opinioni sulla sede dell'anima (cap. 72, *De Anima* dell'opera *De incertitudine et vanitate omnium scientiarum et artium;* cito dalla ediz. Francoforti et Lipsiae, 1714): « En videtis de animae essentia quam

riodo nel quale era ancora vivo il ricordo del grande splendore di Korinthos sotto PERIANDROS, e non era pur anche sorta la potenza di Athenai, mentre nella penisola hellenica un assoluto predominio era esercitato da SPARTA (4). È chiaro che la dimenticanza di Athenai non sarebbe stata possibile nell'epoca di HIPPOKRATES e di DEMOKRITOS, quando quest'ultimo si lamenta: ἦλθον

---

inter se dissident, nec minus ridicule de eius sede inter se variant: nam Hippocrates et Hierophilus in cerebri venticulis illam ponunt, Democritus in toto corpore, Erasistratus circa membranam epicranidem. Strabo in superciliorum interstitio, Epicurus in toto pectore, Diogenes in corde arteriato ventriculo, Stoici cum Chrysippo in toto corde ac spiritu circa cor versante, Empedocles in sanguine, cui adstipulatur Moyses, idcirco prohibens vesci sanguine, quia animalis anima sit in illo. Plato et Aristoteles et reliqui nobiliores Philosophi, in toto corpore, Galenus autem in quavis corpori particula, suam esse animam putat, sic enim ait in libro de partium utilitate........ ».

Interessanti osservazioni su questo soggetto, specialmente dal punto di vista di DESCARTES, si trovano nell' articolo *Le mécanisme cartesien et la physiologie au XVII siècle* di AUG. GEORGES-BERTHIER, pubblicato in « Isis », Wondelgem-lez-Gand, II, 1914, p. 37. Su questo soggetto dovremo ritornare nel corso della nostra storia.

Notiamo infine che all' antica credenza della sede del pensiero nel diaframma si collega la denominazione di φρενῖτις per quelle malattie che alterando, secondo le antiche opinioni, questa parte del corpo ed i visceri adiacenti, producevano squilibri nello stato psichico di un individuo.

(4) Assai frequente è l' uso di rammentare i Peleponnesiaci per indicare i Lakaidemoni. Questo fatto si ritrova, ad es. in THOUKYDIDES: τὸν πόλεμον τῶν Πελοποννησίων καὶ Ἀθηναίων (1, 1), e nel discorso di PERIKLES (1, 141): αὐτουργοί τε γάρ εἰσι Πελοποννήσιοι καὶ οὔτε ἰδίᾳ οὔτ' ἐν κοινῷ χρήματά ἐστιν αὐτοῖς.... μάχῃ μὲν γὰρ μιᾷ πρὸς ἅπαντας Ἕλληνας δυνατοὶ Πελοποννήσιοι καὶ οἱ ξύμμαχοι ἀντίσχειν, etc.

εἰς Ἀθήνας καὶ οὔ τίς με ἔγνωκεν (5). Bisogna notare però, come rileva Roscher, che la traduzione di Harder dall'arabo: « Peloponnes, der Wohnsitz *hochgesinnter* Menschen » doveva corrispondere nell' originale ad un epiteto come μεγάθυμοι. La nota di Galenos (v. App. n. 28) è imbevuta della opinione posteriore che attribuisce al capo la sede del pensiero. Quindi il paragone del Peloponnesos con il *capo, sede della ragione,* appartiene a Galenos, non all' antico scrittore. Il riconosciuto predominio di Sparta nella penisola hellenica, quindi, viene ad essere subordinata alla effettiva supremazia dell' Ionia (6).

---

(5) Diels, fr. 116.

(6) W. H. Roscher in un articolo recente [*Das Alter der Weltkarte in « Hippokrates »* περὶ ἑβδομάδων *und die Reichskarte des Darius Hystapsis,* Philologus 70 (1911) p. 529] esaminando la descrizione di paesi posta sul monumento di Dareios Hystaspes († 486) conclude che anche da questa si può arguire che quella del περὶ ἑβδομάδων è assai anteriore. In particolare le conclusioni del Roscher, per quello che qui ci riguarda sono le seguenti:

a) Tanto la carta dell' impero di Dareios, che comprende gli « ionî », e che ha avuto origine fra il 500 ed il 486, quanto quella del mondo di Hekataios, sono assai più complete, e quindi più recenti, del περίοδος γῆς che doveva guidare l'autore del περὶ ἑβδομάδων.

b) Con grande probabilità la carta di Dareios aveva lo stesso contenuto del περίοδος γῆς di Hekataios, ed è stata utilizzata da questi nella sua opera, come possono indicare le cifre delle « parasanghe ».

c) Se la carta ufficiale dei popoli e dei paesi dell' impero di Dareios, nell'epoca intorno al 500 av. Chr. e la circa contemporanea carta di Hekataios presuppongono cognizioni geografiche tanto più progredite di quelle che dovevano trovarsi nel περίοδος γῆς utilizzato dall'autore del περὶ ἑβδομάδων, sembra improbabile, anzi del tutto impossibile, che questo scritto possa essere opera di un medico che viveva in una importante città marittima dell' Ionia all'epoca della guerra peloponnesiaca.

Ma oltre queste ragioni geografiche molte altre vi sono che fanno decisamente attribuire al periodo ionico antico lo scritto περὶ ἑβδομάδων. Come avrebbe potuto un autore posteriore, andato alla ricerca di tutte le cose ordinate secondo il numero sette, ignorare o tacere le sette note musicali, rilevate dai pythagorici, ed i sette astri mobili (i cinque pianeti Mercurio, Venere, Giove, Marte, Saturno, e la Luna ed il Sole) che pare furono cominciati a riconoscere ed a distinguere anche essi nel mondo ellenico appunto dai filosofi italici? (7). E non si può nem-

---

Riporto, come è tradotta nel Roscher, quella parte di iscrizione che si riferisce ai popoli dell' impero di Dareios: « Es spricht Darius der König: Nach dem Willen Ahuramazdas (waren es) diese Länder, die ich (in Besitz) nahm ausserhalb von Persien; ich herrschte über sie; mein Gesetz hielt sie (in Schranken): Medien, Huu̯aǧa [= Elam], Parthien, Areia, Baktrien, Sogdiana, Chorasmien, Drangiana, Arachosien, Sattagydien, Gandāra, Indusland, die amyrgische Saken, die Saken mit spitzen Mützen, Babylonien, Assyrien, Arabien, Aegypten, Armenien, Kappadokien, Sparda [= Sardes, Lydien], Jonien [= Kleinasien], die Saken jenseits des [schwarzen] Meeres, Skudra, die Schilde [d. i. schildartige Kopfbedeckungen, d. i. καυσίαι, πέτασοι] auf den Köpfen tragenden Jonier [gemeint sind die Hellenen in den Kolonien am schwarzen Meere, in Thrakien, Makedonien, etc.], Pūt, Kūš, Maǩua, Karka [4 afrikanische Stämme] ». È da notare che in queste citazioni viene seguito un ordine geografico: prima i paesi vicini di Media ed Elam, poi quelli ad oriente verso l' India; i num. 16-19 sono un gruppo a NW di Elam. Col num. 20 la lista passando ad occidente della Media, passa all'Asia Minore, l' Ionia, la penisola balcanica. Gli ultimi sono popoli affricani.

(7) Come vedremo nel seguente capitolo i pythagorici ordinarono il cosmo secondo il numero dieci; ciò non toglie però che, prescindendo dall' antiterra, invisibile, dalla terra, da molti supposta fissa, e dal cielo delle stelle fisse, non rimanessero i sette pianeti mobili (fra i quali era compreso anche il sole).

meno, per spiegare una tale ignoranza, supporre che dalla lontana Italia non fossero ancora giunta sulle coste dell'Asia Minore le dottrine dei filosofi e dei medici pythagorici e siculi. È ben nota infatti, per molteplici riprove, la celerità grande colla quale attraverso tutto il mondo hellenico in quei primissimi tempi si spargevano le nuove d'arte, di filosofia e di scienza. E comune era il fatto che pensatori contemporanei, ma situati in luoghi lontani fra di loro, giudicassero e combattessero vicendevolmente le loro opinioni.

Ammesso quindi senz' altro che il breve scritto rimastoci sia dei tempi di THALES e di ANAXIMANDROS, vediamo quali conseguenze ciò possa portare per la storia del pensiero scientifico.

Anzitutto possiamo notare come esso ci riveli una tendenza che, oltrepassando i poeti e favoleggiatori, cercava di infiltrarsi nella scienza hellenica, e che poi doveva svilupparsi nel modo più estremo entro la scuola pythagorica: la mistica dei numeri. Lo scritto περὶ ἑβδομάδων, anteriore a PYTHAGORAS, ed indice del metodo del tempo, ci mostrerebbe quindi come, con tutta probabilità, dalla nativa Samos questo filosofo portasse in Occidente questo metodo caratteristico della sua scuola.

Ma oltre questa tendenza generale e di metodo, possiamo trovare nello scritto in questione alcuni dati che ci possono sorprendere. Abbiamo già mostrato come la scuola ionica ammettesse la terra piatta, o almeno piatta in tutta la parte dell' οἰκουμένη. Sopra di essa, a forma di semisfera, si estendeva la volta celeste che poi, completandosi con la parte inferiore, si ridusse ad una sfera completa, mentre la terra veniva così a trovarsi nel centro del mondo. Nel cap. 2 del nostro scritto, troviamo appunto bene delineata ed anzi esplicitamente enunciata la dottrina della terra sospesa nel mezzo dello spazio (ed in uno stato di assoluta immobilità). Abbiamo già visto come questa dottrina sia stata esposta da ANAXIMANDROS. Ma quello che non troviamo in questi è un chiaro accenno alla sfericità della terra. Riporto per maggiore chiarezza il testo greco (che si potrà

completare colla traduzione nell'appendice) nel punto nel quale, dopo accenni anteriori, esso espone con maggiore chiarezza questa dottrina:

Κατὰ μέσον δὲ τὸν κόσμον ἡ γῆ κειμένη καὶ ἔ<χουσα> ἐν ἑωυτῇ καὶ ὑφ' ἑωυτῇ τὰ ὑγρὰ ἐν τῷ ἠέρι ὀχέεται, ὥστε τοῖσι κάτω τὰ [δὲ] μὲν[τοι] ἄνω κάτω τὰ δὲ κάτω ἄνω < Littré : εἶναι >· οὕτω τε δὴ ἔχειν τά τε ἐκ δεξιῆς καὶ τὰ ἐξ ἀριστερῆς. καὶ περὶ πᾶσαν τὴν οὕτως ἔχει.

Il fatto che la dottrina della *sfericità della terra* si troverebbe per la prima volta presso i greci esposta nel nostro incognito autore è certo tale da ingenerare molti dubbi e commenti. Ma contro una tale ammissione non è certo valido argomento la testimonianza di THEOPHRASTOS secondo il quale πρῶτος δὲ οὗτος (PARMENIDES) τὴν γῆν ἀπέφαινε σφαιροειδῆ καὶ ἐν μέσῳ κεῖσθαι, perchè è ben noto che già al tempo di PLATON il περὶ ἑβδομάδων era ritenuto opera genuina di HIPPOKRATES. Bisogna forse ritenere quindi che, parallelamente alla dottrina popolare della terra piatta, ed a quella simile, ma più scientifica, della scienza ionica ufficiale, si venisse anche formando una dottrina della terra sferica, generalizzazione forse questa della sfera celeste ammessa da ANAXIMANDROS; i pensatori più rigorosi però non si azzardarono ancora ad ammetterla senza altro, mentre ciò venne fatto da alcuni che avevano meno scrupoli scientifici, e che, allo stato della scienza d'allora, seguivano più facilmente idee preconcette piuttosto che i risultati dell'osservazione, sia pure inconsciamente sbagliata. Così si possono spiegare anche gli accenni che intorno alla terra sferica si trovano in XENOPHANES (8) e che poi si trasmisero nella dottrina di PARMENIDES, e gli altri vaghi accenni intorno ad una simile dottrina emessa dai primi pythagorici e da PYTHAGORAS stesso. Notiamo ancora come il nostro autore abbia poi ricavato giustamente le conseguenze di questa sua prima ammissione.

Mentre in questa opinione lo scrittore del περὶ ἑβδο-

---

(8) Vedi il BERGER, Sächs. Ber. 46 (1894) p. 63.

μάδων si trova in uno stadio più avanzato di ANAXIMANDROS, il fatto inverso avviene rispetto ad alcuni altri fenomeni celesti. Mentre il terzo filosofo di Miletos e forse anche il secondo distinguevano i pianeti dalle stelle fisse (9), non vi è nel nostro alcun accenno ad una cognizione di tal genere. Le sette stelle rammentate (10) sono fisse ed indicano semplicemente con la loro levata heliaca le varie stagioni (11).

Gli accenni alle trasformazioni delle sostanze, che si trovano nel nostro scritto, sono poi particolarmente importanti. Quando si parla (cap. 1) dello splendore delle

---

(9) Vedi il § 5, n. 14. — A questo proposito è anche da notare che, contrariamente ad ANAXIMANDROS, il nostro ammette in ordine di lontananza decrescente dalla terra, il cielo stellato, il sole, la luna. Si confronti quanto si è già detto al § 5 (pag. 46) ed inoltre i seguenti passi:

Aet. II, 15. 6: Ἀναξιμάνδρος καὶ Μητρόδωρος ὁ Χῖος καὶ Κράτης ἀνωτάτω μὲν πάντων τὸν ἥλιον τετάχθαι, μετ' αὐτὸν δὲ τὴν σελήνην, ὑπὸ δὲ αὐτοὺς τὰ ἀπλανῆ τῶν ἄστρων καὶ τοὺς πλάνητας.

Sympl., *de coel.* 471, 1: καὶ γὰρ ἐκεῖ (nel περὶ ἀστρολογ. di ARISTOTELES) περὶ τῆς τάξεως τῶν πλανωμένων καὶ περὶ μεγεθῶν καὶ ἀποστημάτων ἀποδέδεικται Ἀναξιμάνδρου πρώτου τὸν περὶ μεγεθῶν καὶ ἀποστημάτων λόγον εὑρηκότος. ὡς Εὔδημος ἱστορεῖ, τὴν τῆς θέσεως τάξιν εἰς τοὺς Πυθαγορείους πρώτους ἀναφέρων. — Vedi anche il § 8.

(10) Invece di sette ne sono rammentate otto ordinate in quattro paia: Luna e Sole, Arktos e Arkturo, Pleiadi e Hyadi, Syrio ed Orione. Però, come accenna ROSCHER, citando anche un' opinione di GINZEL, la Luna deve andare esclusa dalle stelle che originano o meglio indicano le stagioni, e, piuttosto, deve considerarsi come un tutto insieme con il Sole.

(11) Tolgo i seguenti dati dalla memoria di ROSCHER, p. 77:

Per Athenai intorno al 600 av. Chr. le date del levare heliaco delle stelle rammentate erano le seguenti:

stelle che rende *più rarefatto e più fine*, ci troviamo in presenza di parole caratteristiche della scuola ionica. Il testo greco dice infatti: δευτέραν δὲ τάξιν τὴν τῶν ἄστρων ἀνταυγίαν καὶ μάνωσις καὶ.... τάτην (?) καὶ ἀραιωτάτην, τ.... φύσιος λαμπηδόνα.

Le parole riferite sono quelle tecniche che troviamo in ANAXIMENES, e che, come abbiamo già detto, dovevano forse trovarsi anche in ANAXIMANDROS (12). Ed alle dottrine di questi e di altri ionici ci riporta poco dopo il τοῦ ἠέρος σύστασις che produce le pioggie, e gli altri fenomeni meteorologici, e l' espressione della terra che è nata dall'acqua (ἡ γῆ .... ἐξ ὕδατος ἐοῦσα).

Non mi dilungo a fare altre osservazioni (13) che il let-

Orione 29 giugno; Syrio 28 luglio; Arkturo 17 settembre; il suo levare heliaco segnava presso i greci il principio dell'autunno. L' Arktos (l'Orsa maggiore), naturalmente, per Athenai, non tramontava mai, la fine della coda però si trova sopra Arkturo, e così si spiega la correlazione che viene stabilita. È da notarsi che la posizione dell' Orsa veniva osservata dagli antichi greci per riconoscere le stagioni (*Odyss.* 270) e che osservazioni simili si trovano citate in antiche opere cinesi. — Pleiadi, 20 maggio; Hyadi, 5 giugno. Forse nella trasmissione del testo è avvenuto uno scambio fra i nomi delle due ultime costellazioni.

(12) Confr. § 4 ed inoltre § 9, n. 5.

(13) Recentemente W. H. ROSCHER ha pubblicato in volume tutti i varî testi delle traduzioni del περὶ ἑβδομάδων ed i frammenti greci rimastici. (Vedi l'Appendice III, I N. 5 a questo capitolo). Ai testi seguono numerose considerazioni storiche e filologiche dell'autore, note ed appendici. Sono prese in considerazione varie obbiezioni mosse al ROSCHER, specialmente dal DIELS (*Deutsche Literaturzeitung* del 29 Juli 1911), e sono controribattute. Ho potuto avere visione di questo volume solamente correggendo le bozze (fine di maggio 1915) e non ho potuto quindi utilizzarlo. Da una rapida scorsa non mi pare però che porti nulla di nuovo e che richieda variazioni nel testo.

tore può fare da sè; intorno poi ad alcune opinioni come quelle embriologiche (il feto dopo sette giorni presenta già il suo aspetto completo) o come quelle caratteristiche della scuola knidica, che mettono in rapporto strettissimo il macrocosmo con il microcosmo, il corpo umano, dovremo tornare in seguito.

Appendice. — Versione dei primi II capitoli del περὶ ἑβδομάδων secondo il codice (arabo) monacense. (Versione fatta sulla traduzione di Harder).

1. — La forma della totalità del mondo e di tutte le singole parti di esso [fin dall' eternità] sono ordinate nella maniera seguente: Ogni cosa deve nella sua forma e nella sua classificazione esprimersi secondo il numero sette: così anche l' embrione prende la sua forma dopo sette giorni e si mostra come essere umano (1). Lo stesso numero domina l' andamento delle malattie e tutto ciò che nel corpo tende a distruggersi. Così anche tutte le altre cose possiedono una natura [interna] ed una forma ed una compiutezza [esterna] ordinate secondo il numero sette. Poichè questo numero domina tutto il mondo nel suo insieme, così ogni singola parte ha una forma ed una disposizione, che mostra l' imperare del numero sette: il primo posto fra tutte le cose viene occupato dal mondo non interrotto

(1) Riporto in nota anche i commenti di Galenos, come risultano dalla traduzione del codice arabo. A tali passi riportati faccio precedere l' indicazione Galenos.

Galenos: « Di ciò Hippokrates parla nel libro *Sull' embrione*. Vedi anche il mio commentario su questo libro ».

e tutto riunito (2), il luogo di passaggio dell' estate e dell' inverno (3); il secondo posto è occupato dallo splendore delle stelle (4) che rende più rarefatto e più fino, e dal calore che loro appartiene; il terzo posto è occupato dal movimento in qua ed in là del sole che possiede calore; il quarto dall' accrescimento della luna che sale e che cresce e dal suo diminuire e sparire (5); il quinto dall' aria che si raduna e condensa, e che cagiona pioggia, fulmini, tuono, neve, grandine etc. (6); il sesto è occu-

(2) Galenos: « H. intende con ciò quella parte del mondo che è adiacente all' estremo limite dei confini celesti; essa è immobile e formata di fuoco assoluto. Essa è al di là di tutto il [restante] mondo e da essa si sono separate le varie parti del mondo. Essa però non è più divisa. Essa si denomina αἰθήρ ».

(3) Galenos: « Un esempio serva di spiegazione. La terra porta quello che si muove su di essa. Essa però non è la cagione di questo movimento. Così anche il circolo celeste è cagione dell' estate e dell' inverno solamente in quanto lo zodiaco e le stelle, che sono la vera cagione delle stagioni, si trovano in esso ».

(4) Galenos: « Le stelle, ricevendo luce dal sole, divengono lucenti e quindi visibili. La densità della notte non lascia passare i nostri sguardi; essa però viene dissolta dalla luce delle stelle, e così viene concesso all' occhio di attraversarla ».

(5) Galenos: « Quando la luna si allontana dal sole, essa sale e cresce, quando invece si avvicina ad esso si abbassa e diminuisce. Con ragione H. dà alla luna il quarto posto fra le parti dell' universo; poichè come il numero 4 forma la metà del numero 7, così la luna sta in mezzo fra le cose celesti e quelle terrestri ».

(6) Galenos: « Vapori e nebbia salgono su dalla terra, e specialmente nell' inverno, dal mare, dagli stagni e dai fiumi, perchè allora la terra è calda. Nell' aria essi si condensano e si radunano in nuvole. Quando queste si strofinano l' una con l'altra si formano i venti, che, precipitandosi con gran forza attraverso agli stretti spazî tramezzo, cagionano il tuono. Quindi seguono le pioggie, specialmente quando l' aria è fredda, cioè nell' inverno ».

pato dall' u m i d o elemento del mare, dei fiumi, dei laghi, delle sorgenti e delle paludi e dal calore ad essi unito e che porta via l'umidità e [così] irriga; il settimo posto è occupato insieme agli a n i m a l i ed alle p i a n t e dalla t e r r a, colei che nutre tutti, e che si è formata dall'acqua (7).

Così la potenza del numero sette si mostra dominante nel mondo universo.

2. — I m o n d i che si trovano s o t t o la terra sono uguali in numero ed in forma a quelli che si trovano al di s o p r a. Essi si muovono da sè intorno alla terra in circoli che si accordano fra loro per il tempo e per il cammino. Perciò la terra e il mondo olympico hanno la proprietà di essere immobili; il restante si trova invece in movimento circolare. Nel mezzo del mondo si trova la t e r r a (8) che entro e su di sè porta l' umido, librata nell' aria, in modo che ciò che per gli uni è sopra, per gli altri è sotto, e viceversa, e ciò che per alcuni è destra per gli altri è sinistra. Ciò vale per tutti i luoghi che sono in giro intorno alla terra. La terra quindi che giace nel mezzo [del tutto] ed il mondo olympico che occupa il posto più alto, sono immobili (9). La l u n a che è sospesa nel mezzo [dei sette singoli mondi] riunisce armonicamente tutte le altre cose, che vivono

---

(7) G a l e n o s: « Perciò il greco la denomina anche πάντροφος ».

(8) G a l e n o s: « La terra assomiglia ad un punto in mezzo al mondo. Essa viene mantenuta in questa posizione dall' azione del circolo celeste che l' avvolge in modo che essa non si può spostare in alcuna direzione ».

(9) G a l e n o s: « Il mondo olympico è un luogo ripieno della sostanza del fuoco assolutamente pura. HOMEROS (ζ' 42 e segg.) lo rammenta dicendo che da esso non sale vapore, in esso non cade pioggia, e che su esso rimane uno splendore bianco accecante ».

I versi citati sono:

ἡ μὲν ἄρ' ὣς εἰποῦσ' ἀπέβη γλαυκῶπις 'Αθήνη
Οὔλυμπόνδ', ὅθι φασὶ θεῶν ἕδος ἀσφαλὲς αἰεὶ
ἔμμεναι. οὔτ' ἀνέμοισι τινάσσεται οὔτε ποτ' ὄμβρῳ
δεύεται οὔτε χιὼν ἐπιπίλναται, ἀλλὰ μάλ' αἴθρη
πέπταται ἀνέφελος, λευκὴ δ' ἐπιδέδρομεν αἴγλη.

l' una attraverso l' altra, e si trasformano l' una nell' altra (10). Tutto viene [continuamente] e facilmente mosso [da sè stesso e dagli dei eterni] (11). Le sette stelle celesti hanno l' ufficio di fare seguire l' una all' altra le stagioni.... Alla luna segue il sole, al sole la luna, l'Arktos ad Arkturo, come la luna al sole. Le Pleiadi seguono le Hyadi, Syrio segue Orione. Queste stelle si seguono l' un l' altra e [per quello che riguarda la levata ed il tramonto] sono opposte l' un l' altra, per far seguire l' una all' altra le stagioni, e condurre il cambio di queste. Esse si muovono però in maniera, che le stelle che passano non prendono tutte una ed una stessa posizione.

3. — Sui venti. Vi sono sette direzioni di venti (12).

---

(10) Galenos: « Gli elementi si trasformano gli uni negli altri e portano il nome delle sostanze che in essi si trovano in maggior copia. Così nella terra vi è anche acqua, aria e fuoco, ma la terra predomina e dà così il nome all' elemento. D' altra parte gli elementi si formano gli uni dagli altri per condensazione — fuoco, aria, acqua, terra — o per rarefazione, secondo la successione inversa ».

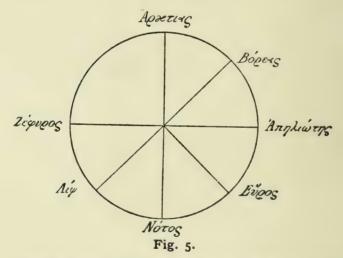
(11) Queste parole si trovano nel frammento greco: αὐτὴ τὰ ὑφ' ἑωυτῶν καὶ ὑπὸ τῶν ἀεὶ ὄντων........ ῥηϊδίως κινεῖται. HARDER stima che debba leggersi: πάντα τε ὑφ' ἑωυτῶν etc. ROSCHER stima invece, ed a ragione, che questa interpretazione non possa assumersi; egli propone di completare il testo nel modo seguente: ὑπὸ τῶν ἀεὶ πνεόντων ἀνέμων (o πνευμάτων) ῥηϊδίως κινεῖται.

(12) Il fatto della mancanza del vento di NW nella lista dei sette venti (se quello vi fosse compreso essi diverrebbero otto) non si deve attribuire senz' altro al preconcetto di volere ricondurre tutti al numero sette, ma si spiega anche con le condizioni meteorologiche delle coste dell'Asia Minore vicino a Miletos. Nella costa occidentale dell'Anatolia infatti mancano quasi completamente i venti del quarto quadrante, come si può anche verificare da una serie di osservazioni che riporto e che furono fatte a Chios dal 1853-56 dal PAULI (citato da A. MOMMSEN, *Griech. Jahreszeiten*, e dal ROSCHER). Si può credere senza commettere errore che per le regioni limitrofe esistano condizioni analoghe. Le cifre indicano la frequenza del vento.

I venti soffiano con ritorni periodici, si muovono errando qua e là (13) e rappresentano la respirazione e la corrente

---

	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
N	34	35	57	51	177
NE	5	5	14	9	33
E	1	2	1	1	5
SE	3	3	0	1	7
S	32	34	9	22	97
SW	9	9	3	5	26
W	2	0	1	0	3
NW	2	1	3	2	8
Calme	12	11	12	9	44

Fig. 5.

La rosa dei venti del περὶ ἑβδομάτων si può quindi raffigurare presso a poco nel modo seguente (secondo ROSCHER). Sulle diverse rose dei venti e sulle loro denominazioni dovremo occuparci a lungo più innanzi. Sia qui notato solamente come in generale il vento del N sia chiamato βορέας e non esista la distinzione fra esso e l' ἀρκτίας.

(13) Galenos: « Spesso essi sono deviati dalla loro direzione ; alcune volte anche ne prendono una del tutto opposta alla primitiva ».

d'aria che rinforza (14). Il luogo d'origine del vento è determinato dal suo nome; della regione calda viene l'Apeliotes, a questo si aggiunge il Boreas, poi seguono l'Artias, lo Zephyros, il Lips, il Notos, l'Euros. Questi venti soffiano secondo una determinata successione di tempo.

4. — Sulle stagioni. Le stagioni sono sette (15). Quelle della sementa, dell'inverno, della piantagione, della primavera, dell'estate, dei frutti, dell'autunno (16). Le differenze fra queste stagioni sono le seguenti: La semina nell'estate non porta frutto, nè [si deve] piantare in autunno, nè la fiorita [avviene] in inverno, o il germogliare in estate, od il maturare in inverno.

5. — Così vi sono anche sette stagioni nella natura dell'uomo, che noi denominiamo età della vita. [Secondo esse l'uomo viene denominato] bambino, ragazzo, giovinetto, giovane, uomo, uomo maturo, vecchio. L'età del bambino arriva

---

(14) Galenos: « H. Immagina il fenomeno del soffiare del vento come simile a quello che avviene quando noi inspiriamo l'aria; e come per questa inspirazione di aria viene mitigato in maniera benefica quel calore dell'animale o delle piante che agisce dannosamente, così anche il vento agisce in modo vivificante ».

(15) Galenos: « H. dà una suddivisione dell'anno, secondo le variazioni dell'atmosfera. Poichè le variazioni dell'aria hanno come conseguenza un cambiamento nei venti e nelle stagioni ».

(16) Questo paragrafo è stato conservato nel testo greco. Siccome è uno dei pochissimi meglio conservati e senza lacune lo riporto per intiero: Περὶ ὡρῶν. Ὧραι δ' ἐνιαύσιοι ἑπτά. Εἰσὶ δὲ αὐταί. Σπορήτος, χείμων, φυταλιά, ἔαρ, θέρος, ὀπώρα, μετόπωρον. Αὗται ἀλληλέων διαφέρουσι διὰ τάδε. Σπορήτος ἐν θέρει οὐ γόνιμος· Οὐδὲ φύτευσις ἐν μετοπώρῳ. Οὐδὲ ἄνθησις ἐν χειμῶνι. Οὐδὲ βλάστησις ἐν θέρει. Οὐδὲ πέπανσις ἐν χειμῶνι.

Viene poi il principio del seguente paragrafo dopo di che il testo greco ci manca completamente: Οὕτω δὲ ἐπ' ἀνθρώπου φύσιος ἑπτὰ ὧραι εἰσίν, ἃς ἡλικίας καλέομεν, παιδίον, παῖς, μειράκιον, νεηνίσκος, ἀνήρ, πρεσβύτης, γέρων.

sino a sette anni, l' anno del cambiamento dei denti; del ragazzo fino a 14, l' anno della pubertà; del giovinetto fino a 21, l' anno del nascimento della barba; del giovane fino a 28, l' anno del completo sviluppo del corpo; dell' uomo fino a 49; dell' uomo maturo fino a 56; da qui innanzi esso viene denominato vecchio.

6. — I corpi e gli alberi [cioè gli animali e le piante] sulla terra hanno una natura che somiglia a quella del tutto. Così anche le loro parti, poichè al tutto corrispondono, devono essere composte in modo uguale come le parti del mondo; esse risultano da parti uguali in numero ed in sostanza a quelle del mondo. La terra è solida e non si muove; essa assomiglia nelle sue parti sassose e solide alle ossa [degli animali]; in tal modo essa è incapace di movimento e di sofferenza. Ciò che la circonda è solubile come la carne dell' uomo; l' umidità ed il calore della terra sono simili al midollo, al cervello ed allo sperma dell' uomo; l' acqua nei fiumi corrisponde al sangue nelle vene; quella delle paludi alla vescica ed al longabo (all' intestino lungo, tenue); il mare corrisponde all' umidità nei visceri dell' uomo (17); l' aria corrisponde al respiro; la luna alla sede della ragione (18). Il calore così come nel mondo, apparisce nell' uomo in due luoghi. Una parte dei raggi solari si è unita con la terra [cioè con i vapori di essa] essa somiglia al calore dei visceri e delle vene degli uomini; invece il calore delle stelle e del sole nelle più alte regioni del tutto, è simile al calore sotto la pelle. Il calore che ha la sua sede intorno al corpo con il suo rapido movimento produce i cambiamenti di colore così come colà tu vedi Zeus (19) in simile attività (20). Arkturo ha rapporti con

(17) Galenos: « Cioè le secrezioni dell'orecchio, del cervello e della bile ».

(18) Galenos: « Come la ragione veloce e svelta è simile al fuoco, così è pure la luna; e come la luna illumina gli oggetti, così il cervello coll' aiuto dei sensi attraversa gli oggetti ».

(19) Il traduttore arabo pone veramente Saturno (zuhal).

(20) Galenos: « Con Saturno H. intende il sole, che col

l' esplicazione dell' i r a dell' uomo, che proviene dal sole e la nutre (?). Il vuoto infinito che circonda tutto il mondo assomiglia alla p e l l e e s t e r n a, densa, che si è generata per mezzo del freddo (21). Tale è la proprietà del tutto e di ogni singola parte.

7. — Ogni singolo [corpo dell' uomo] ha sette parti: 1. il c a p o, 2. le m a n i che servono come strumenti, 3. i v i s c e r i interni ed il d i a f r a m m a (φρένες) che li separa, 4.-5. i c a n a l i di efflusso delle p a r t i g e n i t a l i, per l' orina e per il seme, 6. l' i n t e s t i n o t e n u e (longabo) per i resti delle vivande, 7. le g a m b e che servono per il movimento.

8. — La t e s t a stessa [*o* di nuovo] agisce in sette maniere per mantenere la vita umana. In essa infatti si trova: 1. L' a s p i r a z i o n e di aria fredda dove essa trova l' ingresso, 2. l' u s c i t a d e l c a l o r e di tutto il corpo, 3. il riconoscimento degli oggetti per mezzo degli o c c h i, 4. il potere u d i t i v o, 5. il senso dell' o d o r a t o, 6. l' ingresso dei c i b i e delle b e v a n d e nello stomaco per mezzo del canale dell' aria (22), 7. il senso del s a p o r e.

9. — Il d i s c o r s o ha sette v o c a l i (23).

---

suo veloce movimento illumina tutto il mondo, e vivifica le cose che si trovano in esso ».

(21) G a l e n o s: « Il cerchio estremo che circonda tutto il mondo e che non si lascia dividere, assomiglia alla pelle che ricopre il corpo. La solidità di questa pelle dipende dalla temperatura fresca che la circonda ».

(22) G a l e n o s: « Una parte dei cibi giunge nello stomaco attraverso il palato, un' altra, attraverso il canale dell' aria, affinchè questo non si secchi e non venga così impedito di parlare. Alcuni degli antichi dicono, del resto, che attraverso il canale dell' aria non giunge alcun cibo ».

(23) Il traduttore arabo le nomina, ma, salvo quelli *alpha* e *iota*, gli altri nomi sono del tutto irriconoscibili.

Il fatto che in A t h e n a i le sette vocali furono introdotte ufficialmente solo sotto l' archontato di EUKLEIDES (403) non deve condurre in errore quando si tratta di stabilire l' epoca dei primi capitoli del περὶ ἑβδομάτων. Nell' I o n i a essi

10. — Anche l'anima (24) è divisa in sette parti: 1. il calore che in sette giorni determina la forma dell'embrione; questo calore agisce in maniera del tutto simile nella madre [dell'uomo] e negli animali (25); 2. il fresco dell'aria che agisce favorevolmente [sul calore che altrimenti agirebbe distruggendo]; 3. l'umido, che è sparso per tutto il corpo; 4. l'elemento della terra che è rappresentato dal sangue che richiede il nutrimento [continuato]; 5. gli umori amari che generano dolorose malattie, queste durano periodi di sette giorni; 6. ogni nutrimento dolce [cioè conveniente] che si trasforma in sangue; 7. ogni cosa di natura salina che diminuisce il piacere [dell'appetito] (26). Queste sono le sette parti naturali dell'anima. Se ora l'uomo è ragionevole tutte queste parti coesistono l'una appresso l'altra, senza cagionare dolore, e se egli fa tutto conseguentemente, egli può vivere tutta la sua vita forte e di buon umore, e vivere un tempo sufficientemente lungo; invece per cattive e disordinate variazioni di vita si delinque contro sè stessi e si cade in forti malattie e dolori. Così gli uomini, colpevoli per sè

---

infatti sono di molto più antichi (confr. KIRCHHOFF, *Gesch. des griechischen Alphabets*). Nell'alfabeto ionico infatti troviamo nel 620 (40 ol.) che l'*o* sostituisce ancora l'ω, mentre nel 556 (56 ol.) comparisce per la prima volta l'η invece dell'ε. In questo periodo di tempo quindi vennero a stabilirsi così definitivamente le sette vocali che poi si imposero a tutto il mondo hellenico.

(24) Con queste parole si deve intendere tutto ciò che determina, mantiene o disturba nel corpo la vita dell'uomo.

(25) La traduzione qui è incerta, dice HARDER. Il testo latino è incomprensibile.

Galenos: « H. non è il solo ad avere l'opinione che l'anima si divida in sette parti. Anche PLATON ed i suoi seguaci rammentano ciò in diversi scritti. La prima parte dell'anima è il calore naturale (?) che si ha nei primi tempi del concepimento. Lo sviluppo del seme è uguale per tutte le creature nei primi sette giorni ».

(26) Galenos: « Cioè il muco che per la sua proprietà

stessi, muoiono per l' approssimarsi di quelle malattie, in quanto che essi sono stati la cagione dei loro dolori (27).

11. — Anche l' intiera terra si divide in sette parti: 1. essa ha come testa e faccia il Peloponnesos, il luogo dove abitano gli uomini di nobili sentimenti (28); 2. l' Isthmos corrispondente alla spina dorsale (o al collo ?); 3. l' Ionia come diaframma; 4. l' Hellespontos come le gambe; 5. il Bosphoros thrakico e kimmerico come piedi; 6. l' Egitto ed il mare egiziano come ventre [ossia la parte superiore]; 7. il Pontos Euxeinos e la Maiotide come parte inferiore del ventre ed intestino (29).

---

salina non nutre il corpo; esso anzi toglie l' appetito quando si riunisce in grandi quantità nello stomaco ».

(27) Galenos: « Così come i titani si divisero fra di loro e si distrussero ».

(28) Galenos: « H. designa il Peloponnesos come abitazione di uomini di nobili sentimenti perchè i suoi abitanti sono saggi e valorosi. Perciò egli paragona questo alla testa, la sede della ragione ».

(29) Galenos: « Gli abitanti del paese sono sottomessi e vili, e poco utili in battaglia ».

§ II.

Cenno ai principî della tecnica nell' Ionia.

Come per la filosofia e per la scienza, così per la letteratura e per le arti la prima meravigliosa fiorita presso il popolo hellenico si origina sulle coste dell'Asia Minore. Su di esse sorse l'epopea homerica, si sviluppò la lirica (Kallinos, Archilochos, Mimnermos, Phokylides, Simonides, Anakreon, etc.), su di esse ebbe il suo inizio la prosa narrativa e scientifica. I primi lavori letterarî dell' Ionia furono così grandi e importanti che, per lungo tempo, vedremo dominare negli scrittori, anche di altra stirpe, il dialetto ionico.

Anche le nuove arti architettoniche e plastiche ebbero una loro prima fioritura nella stessa regione, che veniva così coprendosi di monumenti e di templi. E Pausanias, il grande viaggiatore (ὁ περιηγητής) del mondo greco, poteva scrivere nel suo libro (1): Ἴωσι δὲ ἔχει μὲν ἐπιτηδειότατα ὡρῶν κράσεως ἡ χώρα, ἔχει δὲ καὶ ἱερὰ οἷα οὐχ ἑτέρωθι. πρῶτον μὲν τὸ τῆς Ἐφεσίας μεγέθους τε ἕνεκα καὶ ἐπὶ τῷ ἄλλῳ πλούτῳ, δύο δὲ οὐκ ἐξειργασμένα Ἀπόλλωνος, τό τε ἐν Βραγχίδαις τῆς Μιλησίας καὶ ἐν Κλάρῳ τῇ Κολοφωνίων. δύο δὲ ἄλλους ἐν Ἰωνίᾳ ναοὺς ἐπέλαβεν ὑπὸ Περσῶν κατακαυθῆναι, τόν τε ἐν Σάμῳ τῆς Ἥρας καὶ ἐν Φωκαίᾳ τῆς Ἀθηνᾶς· θαῦμα δὲ ὅμως ἦσαν καὶ ὑπὸ τοῦ πυρὸς λελυμασμένοι.

Fra i nomi degli artisti che troviamo rammentati e pregiati (2) sono quelli di Rhoikos di Samos e di

---

(1) Περιήγησις τῆς Ἑλλάδος, 7, 5, 4.
(2) Vedi Brunn, *Künstlergeschichte*, I, 34; II, 324.

THEODOROS pure di Samos (3). Questi artisti lavorarono anche fuori di patria; essi furono chiamati ad edificare il Labyrinthos di Lemnos, e THEODOROS edificò lo Skias di Sparte. Altri nomi celebrati sono quelli di GLAUKOS di Chios, di MELAS di Chios, con altri della sua famiglia, di BION di Klazomenai o di Chios.

Questi artisti non sono da ricordarsi solamente per tale loro qualità, ma anche perchè essi ebbero fama di tecnici pregiati, e perchè, in certo qual modo, può dirsi che per opera loro, e dei loro colleghi, la tecnica prese un grande sviluppo nell' Ionia. Così GLAUKOS passa per avere trovato il modo di saldare il bronzo ed il ferro (4); inoltre egli avrebbe trovato (5), o meglio perfezionato, l' arte di rammolire il ferro col fuoco e di indurirlo immergendolo nell' acqua (preparazione dell'acciaio) (6). Possiamo dire che appunto in questa epoca

---

(3) Vedi HERODOTOS, I, 51; III, 41 dove parla di THEODOROS. A RHOIKOS accenna in III, 60: Ἐμήκυνα δὲ περὶ Σαμίων μᾶλλον, ὅτι σφι τρία ἐστὶ μέγιστα ἁπάντων Ἑλλήνων ἐξεργασμένα........ τρίτον δέ σφι ἐξέργεσται νηὸς μέγιστος πάντων νηῶν τῶν ἡμεῖς ἴδμεν, τοῦ ἀρχιτέκτων πρῶτος ἐγένετο Ῥοῖκος Φίλεω ἐπιχώριος.

(4) HERODOTOS, I, 25: Ἀλυάττης δὲ ὁ Λυδός........ ἀνέθηκε........ ἐς Δελφοὺς κρητῆρά τε ἀργύρεον μέγαν καὶ ὑποκρητηρίδιον σιδήρεον κολλητόν, θέης ἄξιον διὰ πάντων τῶν ἐν Δελφοῖσι ἀναθημάτων, Γλαύκου τοῦ Χίου ποίημα, ὃς μοῦνος δὴ πάντων ἀνθρώπων σιδήρου κόλλησιν ἐξεῦρε. Vedi anche PAUSANIAS, 10, 16, 1: τῶν δὲ ἀναθημάτων, ἃ οἱ βασιλεῖς ἀπέστειλαν οἱ Λυδῶν, οὐδὲν ἔτι ἦν αὐτῶν εἰ μὴ σιδηροῦν μόνον τὸ ὑπόθημα τοῦ Ἀλυάττου κρατῆρος. τοῦτο Γλαύκου μέν ἐστιν ἔργον τοῦ Χίου, σιδήρου κόλλησιν ἀνδρὸς εὑρόντος· ἔλασμα δὲ ἕκαστον τοῦ ὑποθήματος ἐλάσματι ἄλλῳ προσεχὲς οὐ περόναις ἐστὶν ἢ κέντροις, μόνη δὲ ἡ κόλλα συχέχει τε καὶ ἔστιν αὕτη τῷ σιδήρῳ δεσμός.

(5) DARMSTAEDTER (*Handbuch zur Geschichte der Naturwissenschaft und der Technik*) pone un tale avvenimento nel 692.

(6) Nell' Odysseia, del resto (IX, 391) si rammenta

(VII e VI sec. av. Chr.) si ebbe un notevole sviluppo nella metallurgia greca, senza dubbio in seguito alle relazioni con i popoli orientali.

Infatti vediamo attribuiti a due degli artisti ora ricordati, RHOIKOS e THEODOROS, la scoperta del modo di fondere e gettare i metalli (7). THEODOROS inoltre avrebbe scoperto, o introdotto nel mondo hellenico, e rese di uso pratico, la misura degli angoli, la livella, il tornio e la chiave (8).

Insieme a queste scoperte tecniche, non dobbiamo dimenticare come appunto presso gli ionî furono introdotti, od ebbero origine, il gnomone, il πόλος, le carte geografiche ed i globi celesti; e

---

un tale processo

ὡς δ' ὅτ' ἀνὴρ χαλκεὺς πέλεκυν μέγαν ἠὲ σκέπαρνον
εἰν ὕδατι ψυχρῷ βάπτῃ μεγάλα ἰάχοντα
φαρμάσσων· τὸ γὰρ αὖτε σιδήρου γε κράτος ἐστίν·

(7) PAUSANIAS 8, 14, 8: διέχεαν δὲ χαλκὸν πρῶτοι καὶ ἀγάλματα ἐχωνεύσαντο Ῥοῖκός τε Φιλαίου καὶ Θεόδωρος Τηλεκλέους Σάμιοι. Θεοδώρου δὲ ἔργον ἦν καὶ ἡ ἐπὶ τοῦ λίθου τῆς σμαράγδου σφραγίς, ἣν Πολυκράτης ὁ Σάμου τυραννήσας ἐφόρει τε τὰ μάλιστα καὶ ἐπ' αὐτῇ περισσῶς δή τι ἠγάλλετο [confr. HERODOTOS, III, 41]. — id. 3, 12, 10: ταύτην τὴν Σκιάδα Θεοδώρου τοῦ Σαμίου φασὶν εἶναι ποίημα, ὃς πρῶτος διαχέαι σίδηρον εὗρε καὶ ἀγάλματα ἀπ' αὐτοῦ πλάσαι. [Vedi anche 9, 41, 1; 10, 38, 6]. — DARMSTAEDTER (*l. c.*) pone le scoperte di THEODOROS verso il 532.

(8) PLINIUS, VII, 198: « normam autem et libellam et tornum et clavem Theodorus Samius invenit ».

A proposito delle cose già dette confronta anche, dello stesso, XXXVI, 19: « Lemnius (labyrinthus) similis illis, columnis tantum centum quinquaginta memorabilior fuit, quarum in officina turbines ita librati pependerunt, ut puero circumagente tornarentur. architecti illum fecere Smilis et Rhoecus et Theodorus ».

Ed anche XXXIV, 19: « Theodorus, qui labyrinthum fecit Sami, ipse se ex aere fudit.... ».

che presso di essi ebbe origine e sviluppo l'alfabeto greco.

Non è il caso di indugiarci qui su questo argomento, che, per quello che riguarda la metallurgia ed altre scienze applicate, troverà il suo sviluppo in ulteriori capitoli, ed, in particolare, in quelli nei quali sarà nostro compito ricercare e riconnettere le conoscenze antiche degli alchimisti con i primordî della metallurgia e della tecnica. Qui basti avere accennato come accanto allo sviluppo delle speculazioni filosofiche e scientifiche nell' Ionia, accanto all'affermarsi delle grandi scuole mediche di Knidos e di Kôs, sorte sulle coste o sulle isole dell'Asia Minore, sorgessero e rigogliosamente crescessero quelle pratiche che, mettendo l'uomo a contatto diretto delle forze della natura e delle trasformazioni delle sostanze, dovevano far sorgere in esso nuove conoscenze e nuovi indirizzi per la costituzione della scienza teorica e sperimentale.

Appendici al Capitolo I

Appendice I. — Le fonti sui pensatori prearistotelici.

Prima di accennare alle fonti speciali del presente capitolo è utile dare uno sguardo d' insieme al modo col quale noi adesso possiamo arrivare a conoscere il pensiero, le teorie e le conoscenze dei cosidetti presokratici. Ci atteniamo perciò solamente ai fatti generali, riservandoci, volta per volta, di parlare dei varî documenti speciali, come faremo ad es. per la monumentale raccolta del *Corpo degli scritti hippokratici*, o per la conservazione dei frammenti degli antichi storici della matematica.

Le fonti possono distinguersi in due grandi categorie: i documenti originali degli stessi scrittori dei quali consideriamo le teorie; le referenze che su di essi e sulle loro opere ci danno gli scrittori posteriori dell' antichità.

Degli s c r i t t i o r i g i n a l i dei presokratici ben poco è rimasto, e questo riduce per lo più a corti frammenti spesso composti di poche parole. Rari infatti sono i brani più lunghi e che possono permetterci di farci un' idea meno approssimativa di questi antichissimi pensatori. I frammenti poi sono stati ritrovati sparsi nelle opere posteriori, e dato l' uso non raro allora di svisare l' opere più antiche per trovare sostegno nelle proprie teorie e dare loro una veneranda parvenza di antichità, noi non possiamo, senz'altro, riconoscerle come vere e genuine. Fino a non molto tempo fa, per la mancanza assoluta di critica, regnava così su questo argomento una incredibile confusione, e non di rado veniva data fede a documenti certamente spurî. Una prima raccolta che portò un certo ordine nelle idee generali e che per i suoi tempi segnò un notevolissimo progresso, sebbene ora sia completamente antiquata, fu quella di F. W. A. Mullach, *Fragmenta philosophorum Graecorum* (Paris, Didot, 3 volumi, 1860-1881).

Adesso però essa, per i presokratici, è totalmente sostituita dalla magistrale opera di HERMANN DIELS, *Die Fragmente der Vorsokratiker*, 2ª ediz., Berlin, 1906-1907 (del 1910 l'indice compilato da Walter Kranz). Una nuova edizione dei due volumi dei testi è del 1912. Con questo poderoso lavoro abbiamo finalmente una completa raccolta dei frammenti dei presokratici, accuratamente rivista nel testo, e analizzata per la loro genuinità, alla quale, pur non abbandonando una sempre opportuna abitudine critica, dobbiamo dare completa la nostra fiducia. La raccolta unisce a questo ancora gli altri pregi di premettere ai frammenti dei vari autori una scelta accurata ed abbondante dei passi di scrittori posteriori che si riferiscono agli autori in questione, e di dare per quasi tutti i frammenti dei presokratici una traduzione (tedesca). I volumi dei *Fragmente der Vorsokratiker* formano così il libro fondamentale per lo studio di questo periodo della storia del pensiero, e che non può assolutamente essere ignorato o trascurato.

Nella presente trattazione io ho quindi necessariamente preso questo libro per punto di partenza e mi sono largamente servito di esso, sia per i frammenti, sia per la doxografia. E quando ho riportato alcuni passi, se non faccio una esplicita osservazione contraria, è segno che ho adottato senz' altro il testo nel quale è stabilito dal DIELS, oppure ho tenuto conto dei resultati da questi ottenuti. Anche per la interpretazione e traduzione dei frammenti mi sono largamente giovato dell' opera dell' insigne filologo tedesco.

Questo stato di fatto, purchè, come dicevo, non si abbandoni mai un' opportuna attitudine critica, rende relativamente agevole l' uso e la valutazione del poco materiale originale rimastoci (1).

---

(1) In questo mio lavoro quando indico semplicemente Diels intendo i *Fragm. der Vorsokratiker.* Il numero attribuito ai diversi frammenti è quello che si trova in Diels, nel capitolo dedicato al rispettivo autore. In tutte le altre indicazioni che si riferiscono ai *Vorsokratiker* do il numero del capitolo e del frammento o del documento (costante per tutte le edizioni).

*
* *

Gli scrittori antichi che ci hanno lasciato notizie intorno agli antichi pensatori vanno alla lor volta suddivisi in più gruppi. Un primo di questi può essere formato da coloro che, per essere vissuti in tempi assai vicini ai presokratici stessi, hanno certamente potuto avere una diretta conoscenza degli scritti degli autori che prendevano in esame. Ma anche fra questi bisogna distinguere chiaramente fra coloro che ci danno notizie attendibili e coloro invece dai quali, dal lato storico, non possiamo assolutamente fidarci. Uno di questi ultimi è il grande PLATON (429-348), i cui numerosi scritti, meravigliosi per pensiero e per forma, sono intenzionalmente falsati in quasi tutte le concezioni storiche, a cominciare da quella del SOKRATES platonico, che non è mai stato il SOKRATES della realtà. PLATON, dal lato della storia delle scienze, può solamente servire a caratterizzare alcune tendenze di spirito ad esso contemporanee o di poco anteriori, ed anche per questo si deve ricorrere a lui usando una grande prudenza. Sul valore suo proprio nella storia del pensiero scientifico parleremo a suo tempo.

Come la fonte antica più ampia e migliore per le nostre conoscenze sul periodo che ci interessa dobbiamo considerare invece l'opera di ARISTOTELES (384-322). Questo grandissimo scienziato antico ha avuto una cura speciale nel rammentare in tutti i suoi scritti, quali erano, sui varî soggetti, le opinioni dei suoi predecessori. È vero che in questa sua manifestazione ARISTOTELES non parte da un punto di vista puramente storico, e che le citazioni, da lui fatte a scopo quasi esclusivamente polemico, gli servono principalmente per contrapporre le sue teorie a quelle già da altri ammesse. Si deve perciò anche qui usare un grande riguardo nel sapere sceverare quelle esagerazioni o quelle leggere alterazioni che sono state introdotte dall' autore che, come dice P. TANNERY, faceva della scienza e non della storia. Questo fatto però non toglie in alcun modo il valore immenso delle sue notizie che, oltre essere oltremodo copiose, sono in linea ge-

nerale le sole fra quelle conservate che, oltre il pregio dell' antichità, possiedano quello di essere state scritte da un genio che poteva comprenderle e discuterle.

L' esempio, forse l' incitamento stesso di ARISTOTELES, sicuramente il bisogno risentito, dopo i primi cenni storici dello Stageirita, di possedere una esposizione compiuta e fedele dell'avvicendarsi delle diverse dottrine, indusse THEOPHRASTOS (372₀1 - 288₀6), il discepolo e l'amico di 12 anni più giovane di ARISTOTELES ed il suo successore alla direzione del Likaios, a comporre un' opera che nel catalogo di DIOGENES LAERTIOS si trova indicata come φυσικῶν δοξῶν in 12 libri, o περὶ φυσικῶν in 18. Era questa una vasta opera che, dopo avere presumibilmente esposto la vita ed il carattere generale dei vari naturalisti da THALES a PLATON, passava ad esaminare partitamente le varie dottrine sui soggetti particolari (2). Purtroppo l' opera è perduta, e contribuì forse a renderla rara o fuori d' uso nell' antichità stessa un compendio in due libri che fu ben presto redatto. A noi

---

(2) H. DIELS (*Doxographi graeci,* Berolini, 1879, pag. 103) così caratterizza il lavoro di THEOPHRASTOS : « Physicorum igitur Opinionibus philosophorum a Thalete ad Platonem turbam ita recensuit, ut quid de singulis singuli capitibus statuerunt non solum breviter indicaret, sed etiam quid male quid recte quid proprie cogitassent ad Aristoteleam norman deiudicaret. Priusquam vero tam admirabile opus susciperet non solum Aristotelis iudicia collegit et anxie respexit, sed ipse quoque ad fontes adiit et nobiliorum philosophorum ut Anaxagorae Anaximenis Archelai Diogenis Empedoclis Metrodori Platonis Xenocratis, copiosissime Democriti doctrinas peculiaribus libellis examinavit. Sed ex omnibus istis scriptis unum fragmentum exstat ex altero de Anaxagora libro.... Huic materiae undique collectae, quam contuleris cum Aristotelis Politiis, superstruxit amplam Physicorum Opinionum syllogen, quae iam Alexandrinorum aetate in duorum librorum epitomen coacta est περὶ φυσικῶν ἐπιτομῆς α'β'. Epitomandi usus fortasse iam Aristotelis aetate non inauditus paulo post ita increbuit ut potiorum Peripateticae scholae librorum in usum sive philosophorum sive rhetorum compendia fierent ».

rimangono soli pochi brevi frammenti genuini dell' opera primitiva e che ci sono stati conservati specialmente da SIMPLIKIOS, ed un lungo brano *Sulle sensazioni*, completo questo, e che ci può dare una chiara idea del metodo seguito da THEOPHRASTOS nella sua opera (3).

Un altro discepolo di ARISTOTELES, che possedeva una vasta erudizione, e che, secondo la tradizione, avrebbe meglio di ogni altro compresa l' opera del maestro, EUDEMOS di Rhodos, lasciò una storia sulla geometria, la matematica e l'astronomia antica. Di quest' opera, che servì continuamente di base ai compilatori posteriori, parleremo più a lungo trattando della storia della matematica (4).

Fra gli altri peripatetici dobbiamo qui anche fugacemente ricordare ARISTOXENOS per la sua storia sulla musica, e MENON per quella sulla medicina. In un certo senso queste opere, insieme a quella di THEOPHRASTOS, avrebbero dovuto formare per l' antichità un completo ed organico corpo di storie della scienza, con un indirizzo prevalentemente teorico e sistematico.

Fra gli antichi, non peripatetici, dai quali furono ricavati maggiori dati storici, ricordo ERATOSTHENES (περὶ τῶν κατὰ φιλοσοφίαν αἱρέσεων, etc.), CHRYSIPPOS (περὶ τῶν ἀρχαίων φυσιολόγων), PANAITIOS (περὶ αἱρέσεων), KLEITOMACHOS (περὶ αἱρέσεων), APOLLODOROS (συναγωγὴ τῶν δογμάτων). Di tutti

---

(3) I frammenti ed il περὶ αἰσθήσεων sono ripubblicati in Diels, *Doxogr. gr.*, p. 473-527. — Una completa traduzione francese del περὶ αἰσθήσεων è stata fatta da PAUL TANNERY e si trova come appendice al suo volume *Pour l'histoire de la science hellène*.

(4) Si racconta che ARISTOTELES poco tempo avanti di morire, interrogato su chi stimava più adatto a succedergli a capo della sua scuola, rispondesse che ottimi erano il vino di Lesbos e quello di Rhodos, ma che ἡδίων ὁ Λέσβιος. In tal modo egli scelse fra THEOPHRASTOS (di Eresos in Lesbos) ed EUDEMOS. (A. Gellius, *N. A.* XIII, 5). È interessante notare come nei più intimi discepoli di ARISTOTELES preponderasse l' indirizzo storico.

questi scritti però non possediamo, eventualmente, che pochi frammenti.

*
* *

Con i discepoli immediati di ARISTOTELES, entriamo in un periodo storico che oltre ad esser sempre più lontano dal periodo presokratico, è caratterizzato da difetti di metodo che, aggravandosi sempre, rendono sempre più insufficienti le notizie di storia delle scienze che in esso ci vengono date. Purtroppo, invece, la perdita quasi completa dei lavori originali e delle storie più antiche fanno sì che per la massima parte dobbiamo affidarci a lavori siffatti.

Già nell' epoca aristotelica si era andata manifestando una tendenza compilatoria, seguendo la quale si cominciava a preferire alla lettura ed allo studio delle opere originali quello di brevi sunti che, con minor fatica, minor tempo ed ancor minore dispendio, permettevano di acquistarne un' idea più o meno precisa. Ma questa tendenza si andò sempre più aggravando fino a divenire una pericolosa mania, ed a fare trascurare completamente le opere originali.

Dipendentemente da questa si ebbe l' effetto funesto che si cominciarono ad elaborare i materiali di seconda, terza e quarta mano, mentre i compilatori si reclutarono sempre più fra i retori o fra i grammatici incompetenti, i quali, spesso, non arrivavano nemmeno lontanamente a capire quello che raccoglievano. A questo male si aggiunse l' altro del sorgere e formarsi di numerose leggende intorno a dati uomini e date teorie. La cosa era agevolata dal fatto che molte nuove scuole, come ad es. quella dei neopythagorici, cercavano di riannodare la loro tradizione a dottrine antiche, ed a tale scopo si foggiavano uno svolgimento storico che corrispondesse alle idee che perseguivano. Molti di coloro, poi, che più che semplici raccoglitori di notizie erano degli storici novellatori, come ad es. DIOGENES LAERTIOS, avevano una mentalità così infantile e porgevano orecchio e fede a tali e tante dicerie, che senza alcun riguardo mescolavano dati attendibili con manifeste favole ed anche non sensi.

*
* *

Una grande importanza per noi, per quanto essa sia piena di lacune, di difetti e di contradizioni riveste la letteratura doxografica, e con questo nome intendiamo designare quelle raccolte che sono più o meno derivate dalle περὶ φυσικῶν δοξῶν di THEOPHRASTOS e che si moltiplicarono, sempre peggiorando, nelle epoche più tarde dell'impero.

L'origine di questa letteratura si può delineare nel modo seguente: Sorsero da prima dei compendî dell'opera di THEOPHRASTOS, nei quali la filosofia postplatonica era completata per mezzo delle fonti più svariate. Abbiamo notizia appunto, come ho già detto, di un tale compendio in due libri. Quando poi sembrò che un tale compendio non servisse più al suo scopo, vennero create nuove raccolte, compilate dapprima direttamente sull'opera di THEOPHRASTOS, mentre venivano di regola trascurate le opere originali, e poi ricopiate più o meno malamente dalle compilazioni precedenti.

A noi sono pervenute in modo abbastanza complete due di queste raccolte doxografiche, l'una di esse, falsamente attribuita a PLOUTARCHOS, è la Πλουτάρχου φιλοσόφου περὶ τῶν ἀρεσκόντων φιλοσόφοις φυσικῶν δογμάτων ἐπιτομὴ βιβλία πέντε, e generalmente citata sotto il nome latino di *Placita*; l'altra forma il primo libro delle *Eclogae* (Ἐκλογαί) di STOBAIOS. Quest'ultimo autore è del V secolo dopo Christo, i *Placita* attribuiti a PLOUTARCHOS sono invece certamente anteriori al 177 dopo Chr. perchè essi sono stati usati in uno scritto di ATHENAGORAS, redatto appunto nell'anno suddetto, e che consiste in una supplica a favore dei cristiani indirizzata a Marcus Aurelius Antoninus e Lucius Aurelius Commodus.

Dei passi ricordati letteralmente dai *Placita* si trovano più tardi in EUSEBIUS, scrittore del tempo costantiniano (nelle *Preparationes Evangelicae*, libri XIV e XV); in THEODORETOS, vescovo morto nel 457 (ἑλληνικῶν παθημάτων θεραπευτική = *graec. affect. curat.*); in KYRILLOS (*contra*

Iulian.); nella *Historia philosophos*, falsamente attribuita a Galenos; in Laur. Lydos (*de mensibus*). In modo più libero ne abbiamo citazioni nello pseudo-Iustinus, (*Cohortat. ad gentiles*) e in Achilleus (περὶ κόσμου).

Ad un attento esame risultò che le due riduzioni dei *Placita* e di Stobaios avevano un fondo comune che risalta subito se si pongono a fronte i passi simili dei due testi. Osservando questo fatto e comparando fra loro i due scritti, e considerando ancora quei passi che derivavano da questo fondo comune, ma che non erano passati attraverso la trafila dei *Placita* o di Stobaios e che si trovano specialmente nello scritto già citato di Theodoretos, nel *De nat. hom.* di Nemesius ed altrove, il grande filologo tedesco Hermann Diels ha potuto, ed in modo veramente mirabile, ricostituire questo compendio primitivo, e pubblicarlo criticamente nei suoi *Doxographi graeci*. Da una indicazione di Theodoretos, che nomina direttamente la sua fonte, il Diels potè inoltre ristabilire anche il nome stesso dell' autore di questa compilazione primitiva, e che corrisponde a quello di Aetios (5). Questo Aetios, d' altronde sconosciuto, visse certamente nel primo secolo dell' era volgare; sembra che fosse un peripatetico; egli però accetta nel suo lavoro anche idee nettamente stoike ed epikouree. Da questa opera provengono dunque i *Placita* e le *Eclogae* di Stobaios. I primi, come ha documentato il lavoro di ricostruzione, sono copiati quasi letteralmente da Aetios o tutto al più abbreviati; in Stobaios, invece, troviamo spesso

---

(5) Confr. per questo e per tutto quello che riguarda i doxografi i *Prolegomena* premessi da Hermann Diels al suo volume *Doxographi graeci* (Berolini, 1879) ed anche il cap. I del *Pour l'hist. de la sc. hell.* di P. Tannery.

Diels, l. c., pag. 47. Il passo di Theodoretos è: εἰ δέ τις οἴεται κἀμὲ συκοφαντῆσαι τοὺς ἄνδρας τὴν παμπόλλην αὐτῶν διαφωνίαν ἐξελέγχοντα ἀναγνώτω μὲν 'Αετίου τὴν περὶ ἀρεσκόντων ξυναγωγήν, ἀναγνώτω δὲ Πλουτάρχου τὴν περὶ τῶν τοῖς φιλοσόφοις δοξάντων ἐπιτομὴν καὶ Πορφυρίου δὲ ἡ φιλόσοφος ἱστορία πολλὰ τοιαῦτα διδάσκει ἀπόχρη δὲ καὶ τὰ Ξενοφῶντος ὧν ἀρτίως ἐμνήσθημεν μαρτυρῆσαι τοῖς παρ' ἡμῶν εἰρημένοις ἀλήθειαν.

delle interpolazioni dovute ad altre fonti che il DIELS non ha mancato di ricercare. Dopo il lavoro monumentale del DIELS, ormai, non occorre riferirsi più ai documenti dello pseudo-PLUTARCHOS o di STOBAIOS, ma, come ormai generalmente si usa, conviene citare direttamente il libro, in certo qual modo più originale, di AETIOS.

Anche l' opera di AETIOS, del resto, non è che una pedissequa compilazione fatta su un lavoro precedente. Il confronto con passi di scrittori che derivano da VARRO (come CENSORINUS, *De die natali;* ISIDORUS) o da SORANUS (TERTULLIANUS) etc. mostrano che così questi come AETIOS erano ricorsi ancora ad una fonte comune, probabilmente dovuta ad un seguace della scuola stoika di POSEIDONIOS, e che appartiene al primo secolo avanti l' era volgare (gli ultimi pensatori rammentati in essa sono infatti POSEIDONIOS ed ASKLEPIAS). A questa fonte primitiva AETIOS avrebbe aggiunto, oltre poche altre cose, le citazioni dirette di ARISTOTELES. Come già è stato detto anche questa fonte a noi incognita non era certamente un' opera originale, ma, di prima o di seconda mano, era stata compilata sulla primitiva raccolta di THEOPHRASTOS.

Concludendo possiamo comprendere la letteratura doxografica che adesso possediamo nell' elenco seguente, che è quello dei lavori compresi nei *Doxographi graeci* del DIELS:

a) I frammenti dei *Placita* di AETIOS in 5 libri.

b) I frammenti dell' ἐπιτομή di AREIOS DIDYMOS, e che si ritrovano specialmente nelle aggiunte fatte da STOBAIOS alla raccolta primitiva di AETIOS.

c) I frammenti di THEOPHRASTOS, compreso il *de sensibus.*

d) Le referenze tolte dal primo libro *De deorum natura* di CICERO insieme a quelle del primo libro del περὶ εὐσεβείας di PHILODEMOS.

e) La raccolta già conosciuta sotto il titolo di Φιλοσοφούμενα, già attribuita ad ORIGENES, e che è invece stata riconosciuta il primo libro dell' opera κατὰ πάσων αἱρεσέων del prete HIPPOLYTOS (princ. del III sec. era volg.) e che deriva indirettamente, ma per altra via, dalle δοξαί di THEOPHRASTOS.

f) Il passo conservatoci da EUSEBEIOS come tolto ἐκ τῶν Πλουτάρχου Στρωματέων, e che tratta brevemente delle opinioni di varî filosofi (THALES, ANAXIMANDROS, ANAXIMENES, XENOPHANES, PARMENIDES, ZENON, DEMOKRITOS, EMPEDOKLES, METRODOROS, DIOGENES APOLLONIATES) ma che non appartiene certamente allo scrittore di Cheronea.

g) Un compendio assai mal fatto di EPIPHANIOS.

h) La φιλόσοφος ἱστορία attribuita a GALENOS e che deriva dai *Placita* di PLOUTARCHOS.

i) Il διασυρμὸς τῶν ἔξω φιλοσόφων (*de gentilium philosophorum irrisione*) di HERMEIAS.

*
* *

Nell' intiera letteratura antica ed in opere che non hanno il carattere doxografico delle opere già citate noi troviamo ancora abbondante messe di notizie che, alcune volte hanno anche un valore maggiore. Noteremo qui le più importanti fra di esse.

Ricordiamo anzitutto gli scritti di molti fra i padri della Chiesa, nei quali si rammentano le antiche opinioni, sia a scopo polemico, sia a scopo apologetico e dogmatico. Cito fra di essi oltre quelli ricordati come doxografi, IUSTINUS MATYRUS, CLEMENS ALEXANDRINUS (TITUS FLAVIUS CLEMENS), ORIGENES, TERTULLIANUS, AUGUSTINUS etc.

Un' importanza speciale poi, oltre tutti i frammenti degli scritti dei filosofi posteriori ai presokratici, hanno gli scritti di VARRO (frammenti), CICERO, SENECA, LUCRETIUS, PLOUTARCHOS. Notizie copiose, che però difettano di critica, ci sono date anche da FAVORINUS, AULUS GELLIUS, APULEIUS, LUKIANOS. Un valore notevole hanno poi gli scritti di GALENOS, SEXTUS EMPIRICUS, PHILOSTRATOS, ATHENAIOS.

Una menzione speciale si deve fare del famoso περὶ βίων δογμάτων καὶ ἀποφθεγμάτων τῶν ἐν φιλοσοφίᾳ εὐδοκιμησάντων βίβλια δέκα di DIOGENES LAERTIOS (primo terzo del III sec. dell' era volg.) (6). Questo libro

(6) Come scrittori di vite e διαδοχαί di filosofi o scienziati, oltre ERATOSTHENES, si ricordano dagli antichi: NEANTHES di

per lungo tempo fu considerato senz' altro come la fonte principale per la storia della filosofia greca. Una tale opinione era però molto esagerata. Se infatti da una parte si poteva spiegare la considerazione alle vite di Diogenes con la grande scarsezza di fonti migliori, ed anche con l' ignoranza di altre esistenti, dall' altra non si può negare che essa recasse pregiudizio alla esattezza stessa degli studî storici perchè Diogenes ci rappresenta uno degli scrittori che, come dice il Gomperz (*Griechische Denker* I, cap, 1), è caratterizzato da una nullità di pensiero stupefacente. È certo però, e qui solamente sta il valore del libro quando esso venga preso in esame con uno spirito sufficientemente critico, che esso fu compilato su un materiale abbondantissimo di fonti, fra le quali ve ne erano anche assai buone. Usener crede che Diogenes derivi direttamente e principalmente da un certo Nikias scrittore dei tempi neroniani; in ogni caso questi, a sua volta, derivava in gran parte dalle *Diadochiai* compilati da Sotion (fine del III sec. av. Chr.) e che formavano delle accurate storie delle varie scuole scritte in tempi

---

Kyzikos (che viveva alla corte di re Attalos I a Pergamon verso il 240) che scrisse *μυθικά, περὶ ἐνδόξων ἀνδρῶν*; Antigonos di Karystos (verso il 225); Hermippos di Smirnai, verso il 200, che scrisse *περὶ τῶν σοφῶν, περὶ μάγων, περὶ Πυθαγόρου, περὶ Ἀριστοτέλους, περὶ Θεοφράστου, βίοι*; Satyros, che scrisse dei *βίοι* sotto Ptolemaios Philopator (221-204); Sotion, peripatetico (verso il 190), che scrisse delle *Διαδοχαὶ τῶν φιλοσόφων*; Herakleides Lembos (verso il 150); Antisthenes (lo stesso di quello di Rhodos citato da Polybios ?); Alexandros Polyhistor, del tempo di Sulla che scrisse delle *φιλοσόφων διαδοχαί*; Iason di Rhodos (ricordato solo da Suidas); Philodemos di Gadara, del quale negli scavi di Ercolano sono stati trovati frammenti sugli akademici e sugli stoiki dalla sua *σύνταξις τῶν φιλοσόφων*; Sosikrates (verso il 130 av. Chr.); Nikias di Nikaia (verso il tempo di Nero); Hippobotos e Diokles di Magnesia (I sec. dell' era volg.). — (Vedi in proposito Ueberweg-Praechter, § 7). Di tutti questi scrittori, ai quali si collegano in un modo od in un altro le *Vite* di Diogenes Laertios, non conosciamo che i nomi e solo in pochi casi qualche frammento.

nei quali più facile era ricorrere agli scritti originali od avere informazioni più corrispondenti al vero.

Un ultimo genere di fonti, ed anche questo molto importante, ci è dato dai commentatori, e specialmente da quelli di ARISTOTELES. Rammentiamo fra questi ALEXANDROS d'Aphrodisias (fine del II sec.), SIMPLIKIOS (IV sec.), PHILOPONOS (IV sec.), OLYMPIODOROS (IV sec.), e, fra i parafrasatori, THEMISTIOS (V sec.).

Dell'importante lavoro φιλόσοφος ἱστορία del neoplatonico PORPHYRIOS (233 — c. 304) non ci è rimasto che qualche scarso frammento. Ci rimane invece la Πυθαγόρου βίος che prima doveva fare parte del I libro dell'opera citata. Con questa si deve rammentare la vita di Pythagoras di IAMBLICHOS (princ. del IV sec.). Ambedue comprendono molte notizie scelte e riportate poco criticamente, ed ambedue ricorrono a fonti simili quali NIKOMACHOS, APOLLONIOS, ANTONIOS, DIOGENES, etc. Di PORPHYRIOS ci sono rimasti però altri scritti quali *Isagoge*, tradotta in latino da BOETHIUS, e varî commentari.

Uno scrittore ancora più recente che si è occupato dal lato biografico dell'antica filosofia, ma che per l'epoca che consideriamo ha un valore assai scarso e trascurabile è SUIDAS (X sec.), il compilatore di un lessico usato assai nei tempi più tardi.

Di varî altri scrittori e fonti speciali (PROKLOS, etc.) parleremo a suo luogo trattando delle singole discipline, e di alcuni altri meno importanti sarà accennato nelle note.

Ricordiamo infine che abbondanti fonti le troviamo in svariati scrittori, ed in tutti i grandi pensatori, scientifici e filosofici, dell'antichità (EUKLEIDES, ARCHIMEDES, PTOLEMAIOS, GALENOS, DIOSKYRIDES, CICERO etc. etc.). Molti di questi, come ad es. PLINIUS, sono di una leggerezza stupefacente, ma non di rado, usati criticamente, possono darci informazioni preziose, specialmente per i tempi a loro più vicini. Abbondanti notizie possiamo poi avere indirettamente dagli storici politici (HERODOTOS, etc.), dai geografi (STRABON, AGATHEMEROS, etc.) ed anche dai poeti. Non occorre poi qui ricordare i loro nomi essendo essi troppo conosciuti. In casi speciali si parlerà di essi più ampiamente sia in nota, sia in apposite appendici.

Appendice II. — Gli studî moderni sul pensiero scientifico prearistotelico.

L' esame accurato delle diverse storie moderne che si occupano del pensiero greco ci mostra come nel loro complesso i diversi studî presentino gravi e deplorevoli deficienze e lacune.

Fatte alcune lodevoli eccezioni, bisogna anzitutto constatare che la quasi totalità degli scienziati che si sono prefissi il compito di scrivere la storia completa di una singola disciplina, non hanno compreso letteralmente nulla di nulla della scienza antica, mentre, con quella sicurezza che proviene dall' ignoranza, hanno buttato giù sulle antiche teorie, sullo sviluppo di esse, sullo spirito e sul metodo che le animava, le più grosse sciocchezze. Bisogna però escludere in massa da questo giudizio i matematici, i quali non sono incorsi in tali errori e per l'abito più riflessivo della mente, e per uno spirito storico che si è in essi risvegliato prima che in altri scienziati, ma sopratutto poi, per il fatto che i fondamenti della matematica attuale e tutta la geometria elementare, in ispecie, non sono che il corpo stesso della matematica greca, rinnovata nell' espressione, non nella sostanza. Sotto un altro punto di vista una cosa alquanto simile, quantunque in grado assai minore, può dirsi per i medici, sebbene la cagione della loro maggiore conoscenza delle dottrine antiche non abbia quella medesima ragione che riconosciamo nei matematici.

Bisogna perciò abbordare le diverse storie generali con la più grande diffidenza, e cercare, anzi, di farne a meno più che è possibile per non cadere involontariamente in errore. La causa di un tale stato di cose si deve attribuire, oltre che alla quasi comune ignoranza filologica degli scienziati, al doppio pregiudizio che la scienza sia cominciata solamente nei tempi moderni (con Galileo), e che, anzi, la vera scienza sia solamente quella che oggi ha valore corrente.

A questi preconcetti se ne devono aggiungere altri variabili da caso a caso. Sarebbe anzi interessante, dal lato psicologico, catalogare i diversi tipi di storie delle singole

scienze antiche. Molte storie, poi, seguendo forse l' esempio di alcuni tardi greco-romani, sono romanzi; altre sono basate su pistolotti retorici od apologetici su Monna Scienza, come, ad es., tutta la famigerata collezione storica dell'Höfer, che pure ha avuto una larga diffusione.

A questi storici (!) si contrappongono però alcuni valorosi specialisti che si sono occupati di determinate questioni di storia antica. Qui troviamo invece lavori pregevolissimi, che ricorderemo a suo luogo, e che, per lo studio diretto, coscienzioso e competente delle fonti, formano la base più sicura che abbiamo, quella anzi indispensabile per tracciare la nuova storia del pensiero scientifico.

Alle storie delle scienze sopra rammentate si devono contrapporre i lavori degli storici della filosofia. Questi, tutt' al contrario di quelli prima ricordati, sono nutriti di una cultura filologica sufficiente e non sono portati a deprezzare l' antico in confronto al moderno. Il riconoscimento degli eterni e diversi modi di pensiero che agitavano allora gli spiriti, come li agitano nell' età presente, fanno compiere ai filosofi quest' atto di giustizia. Molte volte, anzi, si può anche notare una esagerazione nell' esaltamento dell' antico appetto al moderno. Riconosciuto questo stato di cose è facilmente comprensibile che le storie dei filosofi possano, in genere, avere quel valore che si deve senz' altro negare alla gran maggioranza di quelle degli scienziati. Ma, nonostante la perfetta conoscenza dei testi e la loro valutazione serena, le storie dei filosofi presentano un grave difetto.

Per comprendere questo bisogna anzitutto domandarci quale linea di confine essi assumano nella separazione da essi fatta fra scienza e filosofia. A parte la questione della effettiva diversità fra scienza e filosofia (1), bisogna ricono-

---

(1) Ho risposto negativamente in un mio articolo *Scienza e filosofia* (Rivista di filosofia, II, 1910, pag. 599) ed occasionalmente in molti altri miei scritti.

scere che l' arbitraria separazione fra le due cosidette diverse discipline è fatta in modo non solamente vago, ma anche variabile da caso a caso, da epoca ad epoca. Così, ad es., nello studio dei presokratici, i filosofi prendono in esame, come cosa a loro appartenente, tutte le teorie che secondo un altro punto di vista sono *strettamente scientifiche* e che si riferiscono a fenomeni chimici, astronomici, geologici, etc. etc. Osservando un poco più attentamente sembra quasi che i filosofi abbiano voluto ritenere come appartenenti alla loro disciplina tutte le dottrine scientifiche che sono ancora informi ed incomplete, e che, per il loro poco rigore, possono sembrare comprensibili anche a quelli assolutamente digiuni di ogni principio o mentalità scientifica. Ma qui appunto sta il grande errore, ed il difetto dei libri di storia della filosofia. Essi da una parte entrano in un campo di studî nel quale gli autori non sono sufficientemente preparati ; e le incertezze, e confusioni sorte nella storia dei presokratici per l' interpretazione *filosofica* delle dottrine che si possono perfettamente spiegare in modo *naturalistico* sono innumerevoli ; dall' altra trascurando alquanto, od anche assai, il movimento strettamente scientifico, essi tolgono dalla storia dello sviluppo del pensiero il suo lato forse più interessante, e che, per me, è indissolubilmente legato a quello che oggi si comprende con il nome di filosofico.

Desidero che mi si comprenda bene e non mi si voglia attribuire un denigramento per le opere di storia della filosofia che esse assolutamente non meritano. E, riferendomi, è vero, principalmente alla storia antica, ma pensando che la cosa si può estendere opportunamente a quella più moderna io dico solamente questo: le opere di storia della filosofia sono i primi abbozzi di storia del pensiero che noi possediamo. Esse però non sono complete perchè trascurano quasi totalmente il pensiero veramente scientifico, o non espongono e valutano giustamente e con competenza quella parte più o meno piccola che considerano. Esse quindi, pur venendo poste a base degli studî ulteriori, vanno integrate con esame dello sviluppo della scienza. È probabile anzi che data l' importanza e la vastità di tutto quello che appunto alla cosidetta scienza si riferisce, che la storia della filosofia debba venire

completamente assorbita dalla storia della scienza nel suo più ampio e genuino significato.

*
* *

Corrispondentemente al già detto il mio lavoro oltre essersi servito direttamente dalle fonti ha utilizzato con grande profitto in questi primi studî sul pensiero scientifico greco:

a) I testi di storia della filosofia, cercando di integrarli nel senso su esposto.

b) I lavori speciali sulla scienza (o sulla filosofia) antica.

c) Le storie generali delle varie discipline scientifiche per quel pochissimo che potevano offrire.

d) Numerose note e memorie speciali.

Come appendice ad ogni capitolo darò la bibliografia dei lavori *principali* che *ho consultato*, magari con qualche nota critica per alcuni di essi. In questa prima appendice cito anche i lavori generali che mi hanno servito per tutta l'opera o che credevo utile di citare per un certo interesse storico. In questa citazione ricordo però solamente quelle opere generali che si occupano anche del soggetto di questo primo capitolo. Le altre opere verranno introdotte nelle appendici mano a mano che esse possono servire per il soggetto trattato. Così le storie generali della medicina saranno esaminate nel capitolo dei medici, quelle della chimica quando si cominceranno ad esaminare i primi studi di tal genere, e che non si limitano alle vaghe ipotesi degli ionici, etc. etc. Naturalmente non starò poi a ripetere nelle appendici susseguenti le citazioni già fatte a meno che non abbia a sottoporre ad un esame critico alcune loro parti. Per facilitare le ricerche ed i riferimenti adotto perciò un numero per ogni opera citata, numero che ripeterò quando l'opera viene nuovamente presa in esame. Le note e memorie speciali citate nell' appendice saranno ridotte al minimo, e quando quelle di alcuni autori sono poi state riunite in volume, cito solamente questo. Le note di interesse partico-

larissimo, e riferentisi ad un solo dato soggetto, saranno, quando occorra, segnate in nota al testo al luogo relativo.

Credo che una tale bibliografia possa riuscire utile. Essa cercherà in ogni modo di preparare una bibliografia *critica* di storia delle scienze, della quale è vivamente sentito il bisogno (2).

---

(2) Ho fatto un tentativo di questo genere nella *Coltura popolare* (V, 1915, p. 132-141), l'organo della *Federazione delle Biblioteche Popolari,* collaborando per la parte di *storia delle scienze* al *Catalogo ragionato per una Biblioteca di cultura generale.* Questo lavoro però si distingue recisamente dalla *bibliografia critica* alla quale accenno e che dovrebbe servire come manuale per lo studio scientifico, perchè è fatto semplicemente con intenti di *volgarizzazione scientifica,* e, tacendo così gli studî particolari, per quanto importanti, mette in rilievo le brevi e semplici storie popolari italiane, anche se, come non è caso raro, sono assai scadenti e se è stato necessario citarle solamente per la mancanza di opere migliori e più soddisfacenti.

Appendice III. — Bibliografia (1).

Avvertenza. — *Questa bibliografia non pretende di essere completa. Essa deve notare solamente quello che ho letto, e quello che, in un senso od in un altro, ha servito per fare il mio lavoro e per determinare il mio punto di vista. Solamente in casi speciali, ed allora lo noto espressamente, ho segnato opere che non ho po-*

---

(1) In questa bibliografia, sia in questo volume come nei successivi, tutte le opere saranno numerate progressivamente, in modo che potrò in avvenire citare solamente il numero dell' opera che voglio ricordare. Quando l' opera sarà esaminata più volte (occupandomene ad es. in un luogo di un volume e in un altro di un volume successivo, o quando voglio ritornarvi sopra per aggiunte o modificazioni) verrà sempre *ripetuto* il numero originario. I diversi luoghi nei quali un' opera è stata esaminata risulterà dagli indici.

tuto consultare. Siccome però ho rivolto tutti i miei sforzi per conoscere la maggior parte delle cose buone (ed anche alcune delle cattive) che erano state pubblicate, così credo che in un certo senso questa bibliografia debba riguardarsi come abbastanza completa. Sarò grato perciò a chi vorrà indicarmi (*) dimenticanze ed errori, onde poterne tener conto nelle successive appendici o in qualche lavoro bibliografico a parte. Noterò ancora come io abbia generalmente trascurato le opere antiche, di nessuno o poco valore, quando esse non abbiano nemmeno un interesse storico, mentre ho citato anche qualche lavoro moderno, utile come opera di volgarizzazione, ma che di per sè non portava nessun contributo valevole per la scienza.

Ad un breve commento ho spesso, per le opere più importanti, aggiunto anche un sommario dei volumi, sia per esteso, sia in compendio. Alle volte ciò può dare un' idea dello spirito nel quale l'opera è stata redatta; quasi sempre, però, ho pensato che una tal cosa poteva essere di grande utilità agli studiosi che non possono avere una grande biblioteca a loro disposizione. A questo proposito non è anzi mai da tacere che, almeno in Italia, le biblioteche che possano offrire materiali abbastanza completi per la storia delle scienze, sono quasi irreperibili; e se gli studí nostri, per ragioni evidenti, si presentano relativamente più facili per il periodo dell' antichità classica, difficoltà quasi insormontabili si riscontrano per le epoche successive. Ciò dovrebbe determinare le autorità competenti a stabilire che almeno una delle grandi biblioteche avesse, come sezione speciale, regolata in modo indipendente, un reparto apposito per la storia delle scienze.

Le numerose ricerche ed i lunghi giri che ho dovuto fare per mettere insieme la letteratura della storia della scienza, sono il miglior fondamento che mi induce a sperare che questa bibliografia debba essere di un' utilità assai grande agli studiosi. Essa, naturalmente, non può essere giudicata da questa prima parte, ma deve essere considerata nel suo complesso, tenendo presente le diverse bibliografie che pubblicherò come appendici ad ogni capitolo. Oltre che da numerosi fatti di per sè evidenti, ciò dipende anche dal criterio seguito, secondo il quale cito per la prima volta un' opera di carattere generale solamente quando il suo soggetto si collega

---

(*) Il mio indirizzo fisso è *Chianciano per la Foce* (prov. di Siena).

strettamente a quello trattato nel capitolo stesso. Ma oltre questo criterio generale, anche per un altro fatto occasionale devo rimandare il lettore alle successive bibliografie. Ho detto che ho citato opere solamente dopo averle sottoposte ad un esame più o meno minuzioso a seconda del caso. Ora di molte opere avevo preso solamente qualche breve appunto, di altre avevo notato il solo titolo, col proponimento di esaminarle più a lungo, o di prenderne conoscenza più tardi, al momento della stampa del volume. Lo stato politico dell' Europa però, travagliata ormai da dodici mesi di una guerra nefasta, mi ha reso materialmente impossibile di eseguire quelle ricerche per le quali avevo progettato un viaggio all' estero, o che richiedevano qualche scambio internazionale. Varie ovvie ragioni mi hanno anche ostacolato nel lavoro in Italia. Per non ritardare la stampa del volume rimando quindi ulteriori notizie (che del resto per questo primo capitolo sarebbero pochissime) ad appendici successive.

I. — Testi.

Non essendoci rimasti scritti dei filosofi della cosidetta scuola ionica, non possiamo evidentemente indicare le loro edizioni. Le poche parole che si possono supporre originali si possono trovare (oltre che nel presente volume) nei *Vorsokratiker* del Diels. Rammento come raccolte di frammenti degli antichi filosofi :

1. *Fragmenta philosophorum graecorum*, raccolti da F. W. A. Mullach. Tre volumi. Paris, F. Didot, 1860-1881.

   Per i presokratici antiquata e sostituita dall' opera seguente :

2. *Die Fragmente der Vorsokratiker* von Hermann Diels.

   Vedi in proposito l'App. I (p. 121).
   I frammenti di Hekataios si trovano raccolti in

3. Hecatei Milesii, *Fragmenta*, Scylacis Caryandensis, *Periplus* edit. Klausen, Berolini, 1831.

   I frammenti si ritrovano anche nella collezione

4. *Geografi graeci minores.* 2 vol. Paris, Firmin Didot, 1855-61.

   Lo scritto περὶ ἑβδομάδων [primi 11 capitoli nelle sue diverse versioni, i pochi frammenti greci, le due versioni latine e la parte rimasta della versione araba nella traduzione tedesca (vedi § 9)] si trovano riunite nel volume

5. W. H. Roscher: *Die hippokratische Schrift von der Siebenzahl in ihrer vierfachen Ueberlieferung zum erstenmal herausgegeben und erläutert* (Studien zur Geschichte und Kultur des Altertums, VI B. H. 3-4). Paderbon, Ferd. Schöningh, 1913, pag. xii, 176.

   che contiene anche un commento ed una parte polemica.

II. — Lavori Storici (2)

A. Storie generali della scienza.

Le storie generali della scienza si può dire che ancora non esistano e che appena ora comincino ad apparire i primi abbozzi e tentativi in proposito. Il lavoro

6. Siegmund Günther: *Geschichte der Naturwissenschaften*, 2 volumetti. Leipzig, Reclam, 1909.

   per quanto fatto da un maestro della storia delle scienze, è appena un breve sunto o programma di una storia generale, e per la sua indole si limita più che altro a citare i nomi più importanti e le idee, le scoperte o le esperienze che ad essi si collegano.

   Assai più estesa è

7. Friedrich Dannemann: *Grundriss einer Geschichte der Naturwissenschaften.* 2 vol. II Aufl. Leipzig, Engelmann.

---

(2) Per le fonti storiche antiche vedi l' App. I. La bibliografia dei testi dei singoli autori antichi che hanno importanza scientifica sarà data nel capitolo nel quale di essi di proposito si tratta.

I. *Erläuterte Abschnitte aus den Werken hervorragender Naturforscher aller Völker und Zeiten*, 1902.
II. *Die Entwicklung der Naturwissenschaften*, 1903.

La prima parte forma come una antologia di passi, riportati in tedesco e commentati, la seconda rappresenta ancora un tentativo di una storia generale delle scienze naturali (dalla fisica ed astronomia alla biologia). Di questa seconda parte è uscita recentissimamente una nuova edizione in quattro volumi e col titolo:

8. FRIEDRICH DANNEMANN: *Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange*. Leipzig, Engelmann.
I: *Von den Anfängen bis zum Wiederaufleben der Wissenschaften*; di pag. VIII-374, 1910.
II: *Von Galilei bis zur Mitte des 18ten Jahrh.*, di pag. IV.-434, 1911.
III: *Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften bis zur Entdeckung des Energieprinzips*, di pag. VI-400, 1911.
IV: *Das Emporblühen der mod. Naturwiss. seit der Entdeck. des Energieprinz.*, di pag. X-510, 1913.

L'aumento di volume dalla seconda edizione alla nuova forma dell'opera dimostra, in parte, il notevole rimaneggiamento ed ampliamento che essa ha subito. Ma anche dal lato di concetto la nuova edizione è enormemente migliorata. Quest'opera deve quindi non solo considerarsi come uno dei pochi tentativi di una storia complessiva delle scienze, ma anche ritenersi opera di valore, sebbene forse il suo modo di origine apporti necessariamente con sè manchevolezze ed errori, che però, in una certa misura, si elimineranno in successive edizioni. Io conoscevo da tempo la seconda edizione del DANNEMANN; invece, nonostante ricerche e richieste, non mi era stato possibile di vedere la nuova, ed ho potuto farlo solamente facendomela venire direttamente (aprile 1915) quando parte di questo volume era già stampato, mentre il rimanente era in bozze.

Perciò non posso qui parlarne più a lungo. Mi limito ad indicare i capitoli del primo volume:

1. In Asien und Aegypten entstehen die Anfänge der Wissenschaften. — 2. Die Weiterentwicklung der Wissenschaften bei den Griechen bis zum Zeitalter des Aristoteles. — 3. Aristoteles und seine Zeit. — 4. Archimedes. — 5. Die erste Blüte der alexandrinischen Schule. — 6. Die Naturwiss. bei den Römern. — 7. Die zweite Blütezeit der alexandrinischen Schule. — 8. Der Verfall der Wiss. zu Beginn des Mittelalters. — 9. Das arabische Zeitalter. — 10. Die Wiss. unter dem Einfluss der christlich-germanischen Kultur. — 11. Der Beginn des Wiederauflebens der Wiss. — 12. Die Begründung des heliozentr. Weltsystems durch Koppernikus. — 13. Die ersten Ansätze zur Neubegründung der exp. und der anorg. Naturwiss. — 14. Die ersten Ansätze zur Neubegr. der organ. Naturwiss.

Nell' ultimo volume si trova anche (p. 470-505) un' abbondante raccolta di indicazioni bibliografiche, che, però, non vogliono essere nè esaurienti nè complete. Per un primo orientamento nella letteratura del genere possono offrire indubbia utilità. Le indicazioni, però, si riferiscono quasi esclusivamente a libri tedeschi.

Anche del primo volume dell' opera primitiva è uscita una terza edizione sotto il titolo

9. Friedrich Dannemann: *Aus der Werkstatt grosser Forscher.* Leipzig, Engelmann, 1908.

Ad un tentativo di questo genere può riferirsi anche l' opera seguente che un tempo godè di grande diffusione:

10. William Whewell: *History of the inductive Sciences from the earliest to the present time* (I ed. 1837); III ed., 3 voll. London, Parker, 1857.

Questa opera è considerata come una introduzione a

11. William Whewell: *The Philosophy of the inductive Sciences.* 2 vol. London, Parker, 1840.

che in edizioni ulteriori fu divisa in tre parti separate

« WILLIAM WHEWELL: *History of scientific Ideas*, III ed. 2 vol. London, Parker, 1858.
Novum Organum renovatum, III ed. 2 vol. 1858.
Philosophy of Discovery, III ed. 2 vol. 1860.

L' opera del WHEWELL (1794-1866) rappresenta un notevolissimo tentativo di scrivere una storia generale della scienza. Sotto questo rapporto si può anche dire che l' opera abbia esercitato una non piccola influenza, e che, considerata l' epoca della sua redazione, essa è sufficientemente ben fatta. Bisogna riconoscere però che la storia del WHEWELL (dal nostro punto di vista la prima opera è di gran lunga la più importante) si trova troppo sotto l' influenza di un sistema filosofico preconcetto, e che lascia molto a desiderare anche nei particolari storici, in modo che oggi non può mantenere che un valore oggettivo piccolissimo.

Un grave difetto nel metodo del WHEWELL è poi quello di trattare successivamente ed indipendentemente della storia delle diverse scienze, secondo una sistematica arbitraria. Questo fatto distrugge completamente quel legame di solidarietà fra le diverse discipline scientifiche che deve essere la guida principale dello storico accurato dell' intiero pensiero scientifico. In ogni modo il WHEWELL può riguardarsi come un precursore delle moderne tendenze di una sintesi generale, storica e teorica, delle varie discipline scientifiche.

Le parti principali nelle quali è divisa la prima delle opere citate sono:

1. History of the Greek School of Philosophy, with reference to physical Science. — 2. History of the Phys. Sciences of anc. Greece. — 3. H. of Greek Astronomy. — 4. H. of phys. Sc. in the Middle Ages. — 5. H. of formal Astr. after the stationary period. — 6. H. of Mechanics, including Fluid Mechanics. — 7. H. of phys. Astr. — 8. H. of Acoustics. – 9. H. of Optics, formal and physical. — 10. H. of Thermotics and Atmology. — 11. H. of Electricity. — 12. H. of Magnetism. — 13. H. of Galvanism, or Voltaic Electricity. — 14. H. of Chemistry. — 15. H. of Mineralogy. — 16. H. of systematic Botany and Zoology. —

17. H. of Physiologic and Comparative Anatomy. — 18. H. of Geology.

Allato al Whewell non si deve dimenticare di citare una storia che, come quella, ebbe grande diffusione, sebbene non solo sia antiquata, ma rientri anche poco nel quadro delle storie della scienza. Cito l' edizione francese che ho avuto fra mano.

12. J. W. Draper : *Histoire du développement intellectuel de l' Europe.* Paris, 1887.

È necessario citare qui anche un volume che vorrebbe considerare la storia delle scienze da un lato ancor meno preso in esame, quello dell' insegnamento :

13. Franz Pahl : *Geschichte des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts.* Leipzig, Quelle und Meyer, 1913, pag. x-368.

Credo che sia uno dei primi tentativi di tal genere, e perciò bisogna passare sopra alle mende evidenti [vedi la mia recensione in *Rivista critica delle scienze mediche e naturali,* VI (1915) pag. 464 (per errore 374).] L' opera è divisa in cinque parti [*Altertum und Mittelalter* — *Jahrhundert der Reformation* (XVI) — *Saeculum mathematicum* (XVII) — *Saec. philosophicum* (XVIII) — *Saec. historicum* (XIX)] ciascuna delle quali consta di due sezioni quasi equivalenti in lunghezza ; la prima fa la storia della scienza nel periodo considerato, la seconda quella dell' insegnamento relativo. La prima parte, fatta evidentemente sulle poche, e spesso errate, storie delle scienze, risente di queste tutti i difetti e non è priva di errori. La seconda parte, più originale e meglio trattata, forma il vero nucleo del libro, è più interessante e porterebbe in sè i germi di un futuro sviluppo. Però anche qui si possono notare spesso delle superficialità, una tendenza a ridurre tutto l' insegnamento a quello che si esercitava nei paesi tedeschi, ed a disconoscere ciò che veniva fatto fuori.

B. Storie generali della filosofia o della filosofia e scienza antica.

Fra queste è da citarsi per prima per la sua importanza, il suo valore e la sua vastità

14. Eduard Zeller : *Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwicklung.* Leipzig.

Quest'opera nell'ultima sua forma è divisa in sei parti :

I. *Allgemeine Einleitung. Vorsokratische Philosophie.* 1ª ed. 1844, 3ª ed. 1869, 5ª ed. (in due parti), 1892.

II. *a*) *Sokrates und die Sokratiker. Plato und die alte Akademie.* 1ª ed. 1846, 3ª ed. 1875, 4ª ed. 1889.

II. *b*) *Aristoteles und die alten Peripatetiker.* 1ª ed. (con II*a*), 3ª ed. 1879.

III. *a*) *Die nacharistotelische Philosophie.* 1ª ed. 1852, 3ª ed. 1880, 4ª ed. (herausgegeben von Ed. Wellmann), 1909.

III *b*) id. II. 1ª ed. (con III*a*), 3ª ed. 1881, 4ª ed. 1902.

Quest' opera poderosa è unanimemente riconosciuta come fondamentale per la storia di quello che si dice la filosofia greca. Essa infatti ha stabilito su basi fortissime e sicure una tale storia. Se forse è faticosa alla lettura per la copia enorme di notizie raccolte, è d' altra parte indispensabile come opera di consultazione. Essa però, e ciò sia detto specialmente in riguardo al mio punto di vista, deve venire ampliata ed integrata, ed in modo particolare nella prima parte nella quale sotto il nome di filosofia viene compresa tutta la scienza di allora. Ciò deve farsi esaminando le questioni con criterî scientifici e non con quelli esclusivamenta detti filosofici.

Il primo volume, il solo in relazione con il nostro soggetto particolare, si divide come segue :

Einleitung. 1. Ueber die Aufgabe, den Umfang und die Methode der vorliegenden Darstellung. — 2. Vom Ursprung der griechischen Philosophie. — 3. Ueber den

Charakter der gr. Ph. — 4. Die Hauptentwicklungsperiode der gr. Ph. Erste Periode : Die Vorsokratische Philosophie.

Einleitung. *A*. – Die älteren Jonier, die Pythagoreer und die Eleaten.

I. – Die älteren Jonier. — 1. Thales. — 2. Anaximander. — 3. Anaximenes. — 4. Die späteren Anhänger der jonischen Schule – Diogenes von Apollonia.

II. – Die Pythagoreer. — 1. Unsere Quellen für die Kenntniss der pythagoreischen Philosophie. — 2. Pythagoras und die Pythagoreer. — 3. Die pythagorische Philosophie. Die Grundbegriffe derselben, die Zahl und ihre Elemente. — 4. Die systematische Ausführung der Zahlenlehre und ihre Anwendung auf die Physik. — 5. Die religiösen und ethischen Lehren der Pyth. — 6. Rückblick. Charakter, Ursprung und Alter der pythagor. Phil. — 7. Der Pythagoreismus in Verbindung mit andern Richtungen.

III. – Die Eleaten. — 1. Die Quellen : Die Schrift über Melissus, Xenophanes und Gorgias. — 2. Xenophanes. — 3. Parmenides. — 4. Zeno. — 5. Melissus. — 6. Die geschichtliche Stellung und der Charakter der eleat. Sch.

B. — Heraklit, Empedokles, die Atomistik, Anaxagoras.

I. – Heraklit. — 1. Der Allgemeine Standpunkt und die Grundbestimmung der herakl. Lehre. — 2. Die Kosmologie. — 3. Der Mensch, sein Erkennen, und sein Thun. — 4. Heraklit's geschichtliche Stellung und Bedeutung. Die Herakliteer.

II *a*) – Empedokles. — 1. Die allgemeine Grundlagen der emped. Physik. Das Entstehen und Vergehen, die Grundstoffe und die bewegende Kräfte. — 2. Die Welt und ihre Theile. — 3. Die religiösen Lehren des Emp. — 4. Der wissenschaftliche Charakter und die geschichtl. Stellung der emped. Lehre. — *b*) Die Atomistik. — 1. Die physik. Grundlehren : die Atome und das Leere. Leucipp und Demokrit. — 2. Die Bewegung der Atome ; die Weltbildung und das Weltgebäude ; die unorganische Natur. — 3. Die organi-

sche Natur, der Mensch, sein Erkennen und sein Handeln. — 4. Die atomistische Lehre als Ganzes, ihre geschichtl. Stellung und Bedeutung, die späteren Anhänger dieser Schule.

III. - Anaxagoras. — 1. Die Prinzipien des Systems, der Stoff und der Geist. — 2. Die Weltenstehung und das Weltgebäude. — 3. Die organischen Wesen, der Mensch. — 4. Anaxagoras im Verhältniss zu seinen Vorgängern. Charakter und Entstehung seiner Lehre. Die anaxagorische Schule, Archelaos.

C. - Die Sophisten. — 1. Entstehungsgründe der Sophistik. — 2. Die uns bekannten Sophisten. — 3. Die Sophistik ihrem allg. Char. nach betrachtet. — 4. Die soph. Erkenntnisstheorie und die Eristik. — 5. Die Ansichten der Soph. über Tugend und Recht, Staat und Religion, die soph. Rhetorik. — 5. Der Werth und die geschichtl. Bedeutung der Sophistik.

Le vedute generali dell' opera completa si ritrovano in un ristretto compendio dello stesso ZELLER :

15. EDUARD ZELLER : *Grundriss der Geschichte der griechischen Philosophie.* Leipzig, 6ª ed., 1901 ; 9ª ed., bearb. von F. LORTZING, 1908.

All' opera dello ZELLER poi si devono aggiungere le seguenti (3) :

16. THEODOR GOMPERZ : *Griechische Denker.* III Bände, 1ª ed. Leipzig, 1893-1909.

Les penseurs de la Grèce, traduit par AUG. REYMOND. 1ª ed. Paris, Alcan, 1904-9.

L' opera ha avuto inoltre numerose edizioni.

Quest'opera è divisa in tre volumi ; il primo si occupa dei cosidetti presokratici, il secondo di SOKRATES, delle varie scuole sokratiche e di PLATON, il terzo di ARISTOTELES e di alcuni suoi disce-

---

(3) Le opere di *storia della filosofia* sono tante, e la letteratura su di esse è così facilmente a portata di mano, che non stimo necessario ricordare nemmeno tutte le principali. Cito quindi solamente quelle che mi hanno maggiormente servito o che credo opportuno rammentare per qualche speciale ragione.

poli (Theophrastos, Straton, etc.). Per il soggetto del presente studio interessa solamente il primo volume.

L' opera del Gomperz è scritta con grande genialità, ed oltrepassando i ristretti ed angusti confini delle ordinarie storie della filosofia, considera la questione da un lato più ampio, trattando anche teorie prettamente scientifiche. Essa quindi, e ciò valga in ispecial modo per il primo volume, di gran lunga superiore ai successivi, è ottima per introdurre il lettore nello studio dell' antichità hellenica, e per farlo appassionare per questo soggetto. Lo scritto però, così attraente per la sua veste, è non raramente alquanto superficiale, ed i risultati non vanno accettati senz'altro, ma, per uno studio più profondo, devono essere vagliati e controllati.

Il primo volume è diviso in tre libri (cito dall' edizione francese) :

I. – Les commencements. — 1. Les philosophes naturalistes de l' Ionie. — 2. Cosmogonies orphiques. — 3. Pythagore et ses disciples. — 4. Développement des doctrines pythagoriciennes. — 5. La doctrine orphico-pythagoricienne de l'âme.

II. De la métaphysique à la science positive. — 1. Xénophane — 2. Parménide — 3. Les disciples de Parménide — 4. Anaxagore. — 5. Empedocle. — 6. Les historiens.

III. – L'époque des lumières. — 1. Les medicins. — 2. Les atomistes. — 3. Les réjets de la philosophie de la nature. — 4. Les débuts de la science de l'ésprit. — 5. Les sophistes. — 6. Protagoras. — 7. Gorgias. — 8. L'essor de la science historique.

17. John Burnet : *Early Greek Philosophy*. London and Edinburgh, Black, 1892. — 2ª ed., London, 1908 (questa edizione non mi è stata accessibile). — Ediz. ted. Leipzig, Teubner, 1913 (id.).

Ottima opera che può essere consultata e studiata con grande profitto, e che avrà certamente subíto notevoli miglioramenti nelle recenti edizioni. È ben documentata e si occupa sufficientemente della parte veramente scientifica.

Introduction. — I. The Milesian School. — II. Science and Religion. — III. Herakleitos of Ephesos. — IV. Parmenides of Elea. — V. Empedokles of Akragas. — VI. Anaxagoras of Klazomenai. — VII. The Pythagoreans. — VIII. The Younger Eleatics. — IX. The Revival of Philosophy in Ionia.

Ho visto annunciato una nuova stampa sotto nuova forma di questa opera

18. JOHN BURNET, *Greek Philosophy I. From Thales to Plato.* London, Macmillan, 1914, pag. x-360.

Non ho potuto però vedere questa edizione.

19. WILHELM WINDELBAND: *Geschichte der antiken Philosophie.* III Aufl. bearb. von AD. BONHÖFFER. München, Beck, 1913 (nell'*Handbuch der Klassischen Altertumwissenschaften herausgeg. von* IW. VON MÜLLER, B. V, 1, 1).

20. SIEGMUND GÜNTHER: (*Geschichte der antiken Naturwissenschaft and Philosophie*) *A. Mathematik, Naturwissenschaft* (*incl. Medizin*) *und wissenschaftliche Erdkunde im Altertum.* Nördlingen, 1888 (nell'*Handbuch d. Kl. Att.* B. V 1; 2ª ed.).

L'opera del GÜNTHER è una breve esposizione della scienza antica. Fatta da un ottimo conoscitore della storia scientifica, che già ho avuto occasione di ricordare (N. 6), essa può servire ottimamente per un primo orientamento. L'edizione che adesso possediamo, essendo quella antica (in un solo volume con la 2ª ed. del WINDELBAND sopra citato), è sperabile che ben presto sortirà anche di essa una nuova edizione che speriamo notevolmente ampliata.

La storia del WINDELBAND è opera di gran pregio, per le vedute personali dell' autore e per la sua concezione particolare dello sviluppo della filosofia antica. Non è opera di consultazione ordinaria, dato il carattere spiccatamente personale, e da usarsi quindi con attitudine critica. Cito dello stesso autore

21. Wilhelm Wildelband: *Lehrbuch der Geschichte der Philosophie.* IV Aufl. Tübingen, 1907.

È da notare che nelle sue opere il Windelband intende fare non la storia *dei filosofi*, ma quella *della filosofia.*

Molto importante per l' influenza che ha avuto, per le numerose edizioni e per la parte vastissima in essa riserbata alle indicazioni bibliografiche, è

22. Fr. Ueberweg: *Grundriss der Geschichte der Philosophie.* 1ª ed., 1863-66.

I. *Das Altertum.* 8ª e 9ª ed., cur. da M. Heinze. Berlin, 1894 e 1903. 10ª ed. cur. da K. Prächter, 1909, di pag. xvi-362-178.

II. *Die mittlere oder die patristiche und scholast. Zeit.* 9ª ed. cur. da Heinze, 1905.

III. *Die Neuzeit bis zum Ende des* 18 *Jahr.* 10ª ed. (Heinze) 1907.

IV. *Die Philos. mit. Beginn des* 19 *Jahr.* 10ª ed. (Heinze) 1904.

La prima parte, che può occorrere sovente consultare, specialmente per dati bibliografici, è divisa in:

Einleitung (*über den Begriff, der Methode und die allgemeinen Quellen und Hülfsmittel der Geschichte der Phil.*). — 1. Der Begriff der Ph. — 2. D. B. d. Geschichte. — 3. D. Meth. d. Geschichtsbetrachtung. — 4. D. Quellen u. Hülfsm. unserer Kenntniss der Gesch. d. Ph. — Die Philosophie des Altertums: 5-6. Die Philosophie der Griechen. — 7. D. Quell. u. Hülfsm. uns. Kenntn. de Ph. d. Gr. — 8. D. Anbahnung der Ph. durch die Dichtung u. d. d. ethisch-politische Reflexion. — 9. D. Perioden d. Entwickl. d. gr. Ph.: I. Periode (*Die vorsophistische Phil. oder die Vorherrschaft der Kosmologie*): 10. D. 4 Hauptabschn. d. I Per.: I. Die ältere ion. Naturphil. — 11. D. ält. ion. Naturphilosophen überh. — 12. Thales u. Hippon. — 13. Anaximander. — 14. Anaximenes u. Diogenes v. Ap. — 15. Heraklit u. Kratylos. — II. Der Pythagoreismus. 16. Pythagoras und die Pythagoreer. — III. Der Eleatismus.

17. Die Eleaten überh. — 18. Xenophanes. — 19. Parmenides. — 20. Zenon. — 21. Melissos. — IV. Die jüngere Naturphilos.: 22. D. j. N. üb. — 23. Empedokles. — 24. Anaxagoras, Archelaos u. Metrodoros. — 25. Die Atomiker. — II. Periode (*Von den Sophisten bis auf die Stoiker, Epikureer und Skeptiker oder die Begründung und Vorherrschaft der Anthropologie als der Lehre von dem denkenden und wollenden Subject* (*Logik und Ethik*) *unter Wiederaufnahme der Physik.*). — 26-66. — III. Periode (*Die Neuplatoniker und ihre Vorgänger oder die Vorherrschaft der Theosophie*). 67-75.

Questa opera, come ho detto, è importante specialmente per le accuratissime ed estese bibliografie (fra le più complete forse). Esse peccano però, naturalmente, di eccessiva considerazione e parzialità per i lavori tedeschi, e difettano in quello che concerne le teorie scientifiche.

L' ultima edizione dovuta al PRAECHTER ha subito notevoli variazioni ed ampliamenti. Anche l' ordine del libro è stato leggermente modificato col rimandare tutta la bibliografia di opere moderne e gli indici alle ultime 178 pagine (numerate a parte).

Cito ancora fra le storie della filosofia greca che hanno avuto importanza.

23. CHRISTIAN AUG. BRANDIS : *Handbuch der Gesch. der griechisch-römischen Philosophie.* 5 vol. Berlin, 1835-60.

Th. I: Vorsokr. Ph. — Th. II. 1: Sokrates, d. einseit. Sokratiker u. Plato. — Th. II. 2: Aristoteles. — Th. III. 1: Uebers. ü. d. aristot. Lehrgeb. u. Erört. d. Lehren sein. nächst. Nachf. als Ueberg. zu d. III Entwicklungsper. d. gr. Ph.

Come seguito all'*Handbuch* furono pubblicate nel 1866 delle

24. — *Ausführungen.*

Una trattazione più breve dello stesso soggetto, e nella prima parte quasi un sunto dell' opera maggiore. Un completamento della prima opera, insieme alle *Ausfürhungen* citate, si ha nella

25. — *Geschichte der Entwickelungen der griechischen Philosophie und ihrer Nachwirkungen im römischen Reiche.* 2 vol. Berlin, 1862 e 1864.

Cito ancora come opere recenti di storia della filosofia greca, per quanto assai meno importanti,

26. Walter Kinkel: *Geschichte der Philosophie als Einleitung in das System der Philosophie.*
I. *Von Thales bis auf die Sophisten.* Pag. 274-76, 1906.
II. *Von Sokrates bis Plato.* Pag. 134-33, 1908.

Quest' opera più che un interesse storico deve avere un interesse teoretico: « Nicht auf dem Historischen in sich liegt hier der Nachdruck, sondern die Geschichte der Philosophie soll hier durchaus in den Dienst des systematischen Interesses streben ». — L' autore appartiene a quella scuola idealista che fa capo ad H. Cohen ed a P. Natorp. L' interesse teoretico vela manifestamente spesso, e forse talvolta anche altera, il giudizio storico. Ciò nonostante la lettura di questo libro, con i dovuti riguardi, offre interesse.

27. A. Döring: *Geschichte der griechischen Philosophie. Gemeinverständlich nach den Quellen.* Due vol. di pagine VII-672 e VIII-586. Leipzig, O. R. Reisland, 1903.

Libro di facile lettura sebbene fatto scientificamente. Si presenta senza apparati d' erudizione ed evita le discussioni minute.

Infine, come opera di carattere speciale, cito

28. H. Ritter et L. Preller: *Historia philosophiæ græcæ. Testimonia auctorum conlegerunt notisque instruxerunt* H. R. et L. P.
Editio I.: 1838.
Ed. VII, *quam curaverunt* Fr. Schultess et Ed. Wellmann. Gothae, J. Perthes, 1888, p. 598.
Ed. VIII, *quam cur.* Ed. Wellmann, p. 598, id. 1898.
Ed. IX, *quam cur.* Ed. Wellmann, p. 606, id. 1913.

Questa opera pregevolissima, e che ha esercitato una notevole influenza sugli studî più originali della storia

della filosofia greca, consiste in una abbondante scelta di passi antichi, accuratamente ordinati per epoca, autore e soggetto, e che sono collegati da commenti e forniti di note storiche e filologiche. Essa forma quindi un manuale quasi indispensabile a chi voglia ricorrere alle fonti originali senza fare troppe ricerche bibliografiche, ed a chi non abbia a sua disposizione un' ampia biblioteca (1).

Ricordo qui infine ancora i due volumi

2. H. DIELS: *Die Fragmente der Vorsokratiker*. Vol. I e II. 3ª ed. Berlin, 1912. Indice alla 2ª ed. (di W. KRANZ) del 1910.

29. — *Doxographi graeci*. Berolini, 1879.

dei quali ho parlato a lungo nell'App. 1. Il primo raccoglie, come ho detto, la doxografia dei presokratici, ordinati secondo gli autori ai quali si riferisce.

---

(1) Non è qui il caso di fare una storia delle storie della filosofia, e nemmeno di citare tutte quelle storie che hanno avuto, comunque, una certa importanza storica. Mi limito perciò, utilizzando in gran parte l' opera citata dell' UEBERWEG e del PRAECHTER, di rammentare qui in nota alcune delle più importanti che abbiano visto la luce. La lista non è ben inteso, nè completa, nè esauriente.

THOM. STANLEY: *The History of Philosophy*. London, 1655 (con edizioni successive anche in latino; solamente epoca prechristiana).

JAC. THOMASII: *Schediasma historicum*. Lipsiae, 1665.

PIERRE BAYLE per gli articoli filosofici nel suo *Dictionnaire historique et critique*. Rotterdam, 1697.

D. (DESLANDES): *Histoire critique de la philosophie*. Paris, 1730-36.

JOH. JAK. BRUCKER: *Kurze Fragen aus der philosoph. Historie*. 7 vol. Ulm, 1731-36.

— *Historia critica philosophiae a mundi incunabulis ad nostram usque aetatem deducta*. 5 vol. Lipsiae, 1742-44; 2ª ed. 1766-67.

(Ancora primitiva, aneddotica; da un punto di vista christiano e protestante).

AGATOPISTO CROMAZIANO (APPIANO BUONAFEDE): *Della istoria e della indole di ogni filosofia*. Lucca, 1766-81; Venetia, 1782-84.

— *Della restaurazione di ogni filosofia ne' secoli XV, XVI, XVII*. Ven. 1785-89.

DIETR. TIEDEMANN: *Geist der spekulativen Philosophie*. 7 vol. Marburg, 1791-97.

JOH. GOTTL. BUHLE: *Lehrb. der Gesch. d. Philos*. 8 vol. Göttingen, 1796-1804.

— *Gesch. d. neueren Philos*. 6 vol. Göttingen, 1800-05.

DEGÉRANDO: *Histoire comparée des systèmes de la philosophie*. 3 vol. Paris, 1804. 4 vol. Paris, 1822-23.

WILH. GOTTL. TENNEMANN: *Geschichte der Philos*., 11 vol. Leipzig, 1798-1819.

H. RITTER: *Gesch. d. Philos*., 12 vol. Hamburg, 1829-53. I primi 4 vol. in 2ª ed. 1836-38. (Fino a Kant, escluso).

*
* *

Sull'origine della scienza greca sono da consultarsi specialmente:

30. GASTON MILHAUD: *Leçons sur les origines de la science grecque.* Paris, Alcan, 1893.
31. — *Les philosophes géomètres de la Grèce. — Platon et ses prédécesseurs.* Paris, Alcan, 1900.
32. — *Études sur la pensée scientifique chez les Grecs et chez les modernes.* Paris, Alcan, 1906.

Queste opere di G. MILHAUD sono molto notevoli per le questioni generali e di carattere filosofico che l'A. agita, ed in esse troviamo spesse idee originali e feconde. Ottima e gradevolissima lettura per coloro che si vogliono dedicare allo studio della scienza greca ed in particolare alla sua origine.

Ecco successivamente i titoli dei capitoli delle tre opere:

a) I.: 1. L'explication scientifique. — 2. Introduction historique. — II.: La part de l'Orient et de l'Egypte

---

SCHLEIERMACHER: *Geschichte der Philosophie.* Berlin, 1839. (Dai suoi appunti per le lezioni).

G. W. F. HEGEL: *Vorlesungen über die Geschichte der Philosophie.* 1ª ed. Berlin, 1833-36 2ª ed. 1840-43. Werke, B. XIII-XV.

VICTOR COUSIN: *Histoire générale de la philosophie depuis les temps les plus reculés jusqu'à la fin du XVIII siècle.* 1ª ed. 1828-29; 12ª ed. Paris, 1884.

ALFR. WEBER: *Histoire de la philos. européenne.* 1ª ed. Paris, 1874. 6ª ed. Paris, 1897.

ALFR. FOUILLÉE: *Hist. de la philos.* 1ª ed. Paris, 1874. 3ª ed. 1882.

ROB. BLAKEY: *History of the philosophy.* 4 vol. London, 1848.

G. H. LEWES: *The history of philosophy from Thales to the present day.* 4ª ed. in 2 vol. London, 1871 (di colore positivista accentuato).

W. TURNER: *Hist. of. philos.* London, 1903.

R. BOBBA: *Storia della filosofia rispetto alla conoscenza di Dio da Talete fino ai giorni nostri.* 4 vol. Lecce, 1873-74.

A. CONTI: *Storia della filosofia.* 1ª ed. 1864; 3ª ed. Firenze, 1882. 6ª ed., 1909.

Rispetto poi alla storia della filosofia greca cito anche:

FRANCO FIORENTINO: *Saggio storico sulla filosofia greca.* Firenze, 1865.

R. BOBBA: *Saggio sulla filosofia greco-romana.* Torino, 1881.

RENOUVIER: *Manuel de philosophie ancienne.* Paris, 1845.

W. A. BUTLER: *Lectures on the hist. of ancient philos.* Cambridge, 1856; ediz. succ. 1866, 1874.

A. W. BENN: *The Greek philosophers.* 2 vol. London, 1882.

dans la science greque: 3. Arithmétique et Géométrie. — 4. Les autres connaissances scientifiques. Science orientale et science grecque. — III. La physique générale au VI.me et au V.me siècle: 5. La physique ionienne. — 6. Pythagoriciens et Eléates. — 7. Les suites de la physique ionienne. Commencement de l'astronomie grecque. — IV.: 8. L'oeuvre des premiers mathématiciens grecs. — Conclusion.

b) *Mathêmatique et philosophie.* — I. *Les prédécesseurs de Platon:* Introduction. — 1. Les premiers Ioniens. — 2. Les pythagoriciens. — 3. Les eléates. — 4. Anaxagore et Démocrite.

II. *Platon: Introduction:* La Géometrie au temp de Platon. — *Questions préliminaires:* Les écrits de Platon; l'enseignement oral; la tradition platonicienne. — 1. Dogmatisme. — 2. Idéalisme: La connaissance. — 3. Idéalisme: L'être. — 4. Mécanisme e Pythagorisme: La Physique. — 5. Synthétisme: La partecipation, le vrai problème de l'un et du multiple; les Idées - Nombres - *Conclusion.*

c) *Introduction*: L'idée de science. — 1. La géométrie grecque, oeuvre personnelle du génie grec. — 2. Platon: le géomètre et le métaphysicien. — 3. Aristote et les mathématiques. — 4. Le hasard chez Aristote et chez Cournot. — 5. La Raison chez Cournot. — 6. Les préocupations scientifiques de Kant. — 7. La connaissance mathématique et l'Idéalisme transcendental chez Kant. — 8. Auguste Comte et le progrès de la science. — 9. Science grecque et science moderne.

*
* *

Dal lato dell' esame delle teorie scientifique, sono del massimo valore le opere di PAUL TANNERY sulla storia della scienza, che per unità di trattazione qui accenno al completo, sebbene alcune di esse si riferiscano a scienze speciali.

33. TANNERY PAUL: *Pour l'histoire de la science hellène.* Paris, Alcan, 1887.
34. — *La géométrie grecque, comment son histoire nous est*

parvenue et ce que nous en savons. Première partie : *Histoire générale de la géométrie élémentaire.* Paris, Gauthier-Villars, 1887.

35. — *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne.* Paris, Gauthier-Villars, 1893.

36. — *Mémoires scientifiques*, publiés par J. L. HEIBERG et H. G. ZEUTHEN. *Sciences exactes dans l' antiquité.* Vol. 1. 2. 3; 1912, 1913,...

I lavori di PAUL TANNERY sono fondamentali per lo studio della scienza antica, e conservano anche ora tutta la loro freschezza ed attualità.

Le *Mémoires scientifiques*, che ora sono state cominciate a pubblicare, comprendono i diversi articoli che erano sparsi nelle più svariate pubblicazioni. Esse non comprendono però i lavori già raccolti dall' A. in volumi organici. Alla fine di ogni capitolo citeremo le memorie che si riferiscono al soggetto trattato riportandoci senz' altro a questa edizione definitiva.

Per il nostro primo volume della storia del pensiero scientifico assume una specialissima importanza il *Pour l'histoire de la science hellène.* Essa, dopo un'ampia *Introduction*, contiene i capitoli : I. Les doxographes grecs. — II. La Chronologie des Physiologues. — III. Thalès. — IV. Anaximandre. — V. Xénophane. — VI. Anaximène. — VII. Héraclite. — VIII. Hippasos et Alcméon. — IX. Parménide. — X. Zénon. — XI. Mélissos. — XII. Anaxagore. — XIII. Empédocle ; e due appendici : I. La traduzione francese del frammento sulle sensazioni di THEOPHRASTOS ; II. Sur l'arithmétique pythagorienne. L'Autore esamina il suo soggetto da un sano punto di vista *scientifico*, ed, indubbiamente le sue opinioni sono fra le più autorevoli fra quelle che sono state emesse, per quanto si possa alcune volte discordare con le conclusioni dell' A. La lettura del volume, per chi voglia approfondire il soggetto, è *indispensabile.*

I volumi sulla *Géometrie grecque* e sull'*Astronomie ancienne* si occupano di un soggetto speciale, ma non sono meno importanti. La *géometrie grecque,* che pur-

troppo è rimasta incompiuta, racchiude i seguenti capitoli : Intr. : Le vrai problème de l'histoire des mathématiques anciennes. — 1. Proclus et Géminus. — 2. Sur l'époque où vivait Géminus. — 3. Le classement des mathématiques d'après Géminus — 4. Les applications de la géometrie dans l'antiquité. — 5. Le résumé historique de Proclus. — 6. La tradition touchant Pythagore. Oenipide et Thalès. — 7. La constitution des Eléments. — 8. Hippocrate de Chios. — 9. Démocrite et Archytas. — 10. Les géomètres de l'Académie. — 11. La Technologie des éléments d'Euclide. — 12. Les continuateurs d'Euclide. — 13. Héron sur Euclide. — 14. Les « Définitions » du pseudo-Héron.

Le *Récherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne* rientrano solamente per una piccola parte nell' epoca che noi ora consideriamo. Nonostante, per completare le indicazioni sulle opere fondamentali del TANNERY, ne riporto l'indice : 1. Ce que les Hellènes ont appelé astronomie. — 2. Ce que les Hellènes ont appelé astrologie. — 3. Les mathématiciens alexandrins. — 4. Les postulats de l'astronomie d'après Ptolomée et les auteurs élémentaires. — 5. La sphéricité de la terre et la mesure de sa circonference. — 6. Le mouvement général des planètes. — 7. Les cercles de la sphère. — 8. La longeur de l'année solaire. — 9. Les tables du soleil. — 10. Les périodes d'Hipparque pour les mouvements lunaires. — 11. Les tables de la lune. — 12. Les parallaxes du soleil et de la lune. — 13. Les prédiction d'éclipses. — 14. La théorie des planètes. — 15. Le catalogue des fixes. — Appendice.

Riporto infine l' indice delle memorie del TANNERY che riguardano la Grecia antica. Nonostante il loro numero ciò è necessario, non solamente per l' importanza di esse, ma anche perchè, per ragioni di brevità, dovendole citare più volte, le designerò in avvenire solamente col loro semplice numero progressivo :

Vol. I. (1876-1884) : 1. Note sur le système astronomique d'Eudoxe. — 2. Le nombre nuptial de Platon. — 3. L'hypothèse géometrique du Ménon de Platon. — 4. Hippocrate de Chios et la quadrature des lunules. —

5. Sur les solutions du problème de Délos par Archytas et par Eudoxe. — 6. À quelle époque vivait Diophante. — 7. L'article de Suidas sur Hypatia. — 8. L'arithmétique des Grecs dans Pappus. — 9. Sur l'âge du pythagoricien Thymaridas. — 10. L'article de Suidas sur le philosophe Isidore. — 11. Sur le problème des boeufs d'Archimède. — 12. Quelque fragments d'Apollonius de Perge. — 13. Les mesures des marbres et des divers bois de Didyme d'Alexandrie. — 14. Sur les fragments de Héron d'Alexandrie conservés par Proclus. — 15. Sur les fragments d'Eudème de Rhodes rélatifs à l'histoire des mathématiques. — 16. Sur Sporos de Nicée. — 17. Sur l'invention de la preuve par neuf. — 18. L'arithmétique des Grecs dans Héron d'Alexandrie. — 19. Sur la mésure du cercle d'Archimède. — 20. De la solution géometrique des problèmes du second degré avant Euclide. — 21. Un fragment de Speusippe. — 22. Sérénus d'Antissa. — 23. Sur une critique ancienne d'une demonstration d'Archimède. — 24. Seconde note sur le système astronomique d'Eudoxe. — 25. Le fragment d'Eudème sur la quadrature des lunules. — 26. Aristarque de Samos. — 27. Stéréometrie de Héron d'Alexandrie. — 28. Études héroniennes. — 29. Sur le « modius castrensis ».

Vol. II. (1883-1898) : 30. Pour l'histoire des lignes et surfaces courbes dans l'antiquité. — 31. Sur l'authenticité des axiomes d'Euclide. — 32. Sur les manoscrits de Diophante à Paris. — 33. La perte de sept livres de Diophante. — 34. Sur la langue mathématique de Platon. — 35. Domninos de Larissa. — 36. Eutocius et ses contemporains. — 37. Questions héroniennes. — 38. Sur l'arithmétique pythagoricienne. — 39. L' οὐγκιασμὸς ὕδατος (École héronienne). — 40. Notes critiques sur Domninos. — 41. Sur la représentation des fractions chez les Grecs. — 42. Autolycos de Pitane. — 43. La coudée astronomique et les anciennes divisions du cercle. — 44. Rapport sur une mission en Italie. — 45. Scholies sur Aristarque de Samos. — 46. Études sur Diophante. — 47. La grande année d'Aristarque de Samos. — 48. L'hypothèse géometrique du Ménon de

Platon. — 49. L'art d'Eudoxe. — 50. Les manuscrits de Diophante à l'Escorial. — 51. Sur une épigramme attribué à Diophante. — 52. Sur les épigrammes arithmétiques de l'anthologie palatine. — 53. Un fragment des Métriques de Héron. — 54. Sur un fragment inédit des Métriques de Héron d'Alexandrie. — 55. Sur Théon de Smyrne. — 56. Sur un passage de Théon de Smyrne. — 56. bis Sur un passage d'Adraste cité par Viète. — 57. Geometria. — 58. L'inscription astronomique de Keskinto. — 59. Sur l'inscription astronomique de Keskinto. — 60. Une inscription grecque astronomique. — 61. Sur les subdivisions de l'heure dans l'antiquité. — 62. Sur la réligion des derniers mathématiciens de l'antiquité. — 63. Sur la locution ἐξ ἴσου. — 64. Σκούτλωσις et Στροφίολος. — 65. Sur Carpos d'Antioche (*).

C. Storie generali di singole scienze.

Qui, come ho detto, troviamo la maggior deficenza, riguardo alla trattazione della scienza greca; e non solo per il numero, ma specialmente per il valore intrinseco delle opere. Rammenterò dapprima alcune storie che, pure presentando adesso molte deficenze ed errori, possono riguardarsi come le prime che abbiano iniziato il movimento di storia delle scienze.

37. J. F. Montucla: *Histoire des Mathématiques.*
Tome I e II. Paris, An VII.
Tome III e IV (a cura di Jerôme De La Lande). Paris, an X (mai, 1802).

Questa storia, che è la seconda edizione di un'opera primitiva in due volumi, edita nel 1758, è l'opera classica della storia delle matematiche. Oggi, naturalmente, le è rimasto quasi esclusivamente un valore storico; bisogna notare però che tutte le storie posteriori, fino a quella del Cantor, si sono fondate ed elaborate su

---

(*) Il terzo volume non è ancora uscito, e, dato l'attuale conflitto europeo, tarderà forse alquanto ad essere pubblicato.

di essa, e che da essa hanno preso l' incitamento e le idee per continuare gli sviluppi e fare le correzioni.

Si comprende facilmente che per ricerche moderne essa va usata con cautele specialissime. L' importanza storica dell' opera è però tale, che è giusto passare brevemente in esame il suo contenuto, specialmente per la parte che ci riguarda. Do perciò il soggetto delle principali divisioni, e credo che ciò sia tanto più utile in quanto l' edizione originale manca dell' indice sistematico.

Première Partie. — Contenant l'Histoire des mathématiques, depuis leur naissance jusqu'à la destruction de l'Empire Grec. — Livre I. Discours préliminaires sur la nature, les divisions et l'utilité des Mathématiques. — Livre II. Origine des diverses branches des Mathématiques, et leur histoire, chez les plus anciens peuples du monde (p. 42). — Livre III. Qui comprend l'histoire des ces Sciences transplantées dans la Grèce jusqu'à la fondation de l'École d'Alexandrie (p. 100). — Livre IV. Qui comprend l'histoire de ces Sciences depuis la fondation de l'École d'Alexandrie jusqu'à l'Ère chrétienne (p. 202). — Livre V. Qui comprend le reste de cette histoire depuis l'Ère chrétienne jusqu'à la ruine de l'Empire Grec (p. 289).

Seconde Partie. — Contenent l'histoire de ces Sciences chez divers peuples Orientaux, comme les Arabes, les Persans, les Juifs, les Indiens, les Chinois. — Livre I. Hist. des Math. chez les Arabes, les Persans et les Turcs (p. 351). — Livre II. Hist. des Math. chez les Hébreux et les Juifs (p. 415). — Livre III. H. d. M. ch. les Indiens (p. 423). — Livre IV. H. d. M. ch. les Chinois (p. 448).

Troisième Partie. — Contenant l'histoire de ces Sc. chez les Latins et les peuples Occidentaux, jusqu'au commencement du XVII siècle. — Livre I. État des Mathématiques chez les Romains, et leur progrès en Occident, jusqu'à la fin du XIV siècle (p. 481). — Livre II. H. d. Math. durant le XV siècle (p. 535). — Livre III. Progrès des Math. pures durant la XVI siècle (p. 658). — Livre IV. Qui contient le progrès

de l'Astronomie pendant le XVI siècle (p. 620). — Livre V. Q. cont. le pr. de la Mécanique et de l'Optique pend. le XVI siècle (p. 688). — Supplément, Notes, etc. (p. 715-739).

Il tomo II contiene la storia durante il XVII secolo [Libri : I. Geometria e matematiche pure trattate coi metodi antichi. — II. Geometria ed Analisi trattate coi metodi di Descartes. — III. Meccanica. — IV. Ottica. — V. Astronomia, nella prima metà del secolo. — VI. Della nascita di nuovi calcoli (differenziale ed integrale). — VII. Meccanica. — VIII. Ottica. — IX. Astronomia, della seconda metà del secolo].

Segue l' indice alfabetico delle materie e degli autori trattati nei primi due tomi.

Gli ultimi due tomi sono curati ed accresciuti dal Lalande. Essi sono chiusi dalla *Vie de Montucla*, dettata da Lalande, e dall' indice alfabetico degli ultimi due volumi.

Come si vede la storia del Montucla non è limitata a quella della pura matematica, ma si estende anche alle scienze astronomiche e fisiche. Ciò si vedrà anche più chiaramente riportando il sommario del libro III della prima parte, e che si riferisce strettamente all' epoca da noi considerata. Esso darà anche un' idea del modo e dello spirito nel quale Montucla tratta il suo soggetto.

I. Réflexion sur l'incertitude des progrès des Chaldéens et des Egyptiens dans les mathématiques. — II. Thalès va en Egypte, d'où il rapport des connoissances de Géometrie et d'Astronomie. Fondation de l'école Jonienne. — III. Progrès que font la Géométrie sous les premiers Philosophes de cette école. — IV. Dogmes Astronomiques de Thalès. Il predit une éclipse de soleil, et comment. — V. Progrès de l'Astronomie sous Anaximandre. Ce Philosophe imagine la sphère armillaire, et le gnomon. Il mesure l'obliquité de l'écliptique. Invention des cartes géographiques et des cadrans solaires. — VI. Défense d'Anaximandre et de divers Philosophes au sujet des opinions absurdes qu'on leur impute. Origine de ces imputations con-

firmée par des exemples. Persécution élevée contre les Philosophes, et dont Anaxagore est la victime. Exposition de quelques opinion physico-astronomiques de ce Philosophe. — VII. Naissance et travaux de Pythagore ; fondation de l'école Pythagoricienne. Progrès que doit la Géométrie à ce Philosophe et à ses disceples. — VIII. Connoissances et dogmes astronomiques de Pythagore et des ses sectateurs, sur le mouvement de la Terre, la nature des Comètes, la destination des Planètes et des Étoiles. — IX. Il donnent naissance à l'Arithmétique. On leur attribue quelque chose de semblable au système de notre Arithmétique moderne. Abus qu'ils font des propriétés mysterieuses des nombres, etc. — X. Découverte de Pythagore sur les accords de la Musique. Histoire qu'on en fait. Erreur des musiciens Pythagoriciens. Leur Dispute avec les Aristoxeniens discutée. Diverses choses concernant la Musique ancienne. — XI. Histoire de plusieurs Mathématiciens sortis de la secte Italique, Empedocle, Philolaüs, Archytas, Démocrite, Hippocrate de Chios, etc. — XII. Histoire du Calendrier Grec. Diverses périodes imaginées avant celle de Méton ; invention de ce dernier, perfectionnée par Callippe et Hipparque. Autres travaux de Méton. Traits singuliers sur cet Astronome. — XIII. Fondation de l'école Platonicienne. Obbligations que lui a la Géométrie, invention de l'Analyse Géométrique expliquée et éclaircie. — XIV. Découvertes des sections coniques. Leur génération et quelquesunes de leurs propriétés élémentaires. — XV. Invention des lieux géométriques. Esprit de la méthode qui le applique à la résolution des problèmes déterminés. Leurs divisions, etc. — XVI. Histoire du problème de la duplication du cube ; solutions données par Ménechme ; de celui de la trisection de l'angle. — XVII. Divers Géomètres Platoniciens et leur travaux. — XVIII. Progrès peu considerables des Mathématiques mixtes sous les Platoniciens, et quelle en fut la raison. Hypothèse Astronomique d'Eudoxe, et ses defauts monstrueux. Ébauche de l'Optique. Conjectures puériles des Platoniciens sur la vision. — XIX. Les Mathématiques

continuent à être cultivées dans le Lycée après la mort de Platon. Géomètres qui paroissent en être sortis. — XX. Les Mathématiques sont aussi estimées dans l'école d'Aristote ; mais elles y prennent peu d'acroissemens. Premiers traits de l'Optique et de la Mécanique dans les écrits de ce Philosophe. Leur imperfection extrême. — XXI. Divers Mathématiciens et Géomètres qui remplissent l'intervalle entre Aristote et la fondation de l'école d'Alexandrie. — XXII. De Pythéas. Son observation de l'obliquité de l'écliptique et les conséquences qu'on en tire discutées. — XXIII. Précis du progrès des Mathématiques depuis Thalès jusqu'à Alexandre.

38. M. Delambre : *Histoire de l'Astronomie ancienne.* 2 vol. Paris, 1817.

Delambre è l'autore di una serie poderosa di opere sulla storia dell' astronomia (antica, medioevale, moderna) che è da considerarsi fondamentale per questa scienza nello stesso senso di quella di Montucla per la matematica. A questa grande storia tutti gli storici posteriori hanno attinto, modificando ed aggiungendo, e ad essa, sebbene adesso quasi non più servibile, compete storicamente una importanza notevole. I due volumi per l' astronomia antica, in formato grande, di circa 1200 pagine complessive, sono così suddivisi dopo un *Discours préliminaire :*

Livre I. — 1. Notions generales. Astronomie traditionelle. — 2. Ouvrage d'Autolycus. — 3. Euclide. — 4. Aratus. — 5. Aristarque. — 6. Manéthon. — 7. Eratosthène. — 8. Empédocle. — 9. Archimède. — 10. Hipparque. — 11. Géminus. Achille Tatius. — 12. Cleomède. Lucrèce. — 13. Théodose Ménélaus. Hypsicles. — 14. Manilus, Strabon, Poseidonius, Cicéron. — 15. Hygin, Senèque, Pline. — 16. Écrivains postérieurs à Ptolémée : Censorinus, Macrobe, Simplicius, Martianus Capella, Proclus, Diadochus, Arrien, Isidore, Cassiodore, Théon l'ancien, Firmicus, Thius, Barlaam, Bède. — 17. Virgile, Ovide, Hesiode, Homère, Horace, Lucain.

Livre II. — 1. Des Chinois. — 2. Des Indiens. — 3. De leur astronomie d'après leurs livres originaux. — 4. Planude. Arithmétique des Indiens. — 5. Lilawati. — 6. Bija Ganita.

Livre III. — 1. Arithmétique des Grecs. — 2. Construction de la Table des cordes. — 3. Trigonometrie rectiligne. — 4. Trigonometrie sphérique.

Livre IV. — 1-13. Livres I-XIII de la Syntaxe de Ptolémée. — 14. Optique de Ptolémée. — 15. Planisphère de Ptolémée. — 16. Analemme de Ptolémée. — 17. Cadrans d'Athènes de Phaedre, et Cadrans divers. — 18. Géographie de Ptolémée. — 19. Astrologie.

Livre V. — Commentaire sur la composition mathématique de Ptolémée par Théon d' Alexandrie - Tables manuels - Ephémérides - Théon de Smyrne - Psellus.

H. Martin (*Études sur le Timée de Platon*) ha dato sul Delambre il giudizio che esso è più una raccolta di materiali per la storia dell' astronomia antica che una vera storia. Il giudizio in gran parte è giusto.

39. Pierre Simon de Laplace : *Précis de l'histoire de l'astronomie.*

Questa operetta, estremamente interessante, più che per il suo valore storico, per essere stata scritta da Laplace, forma il libro V della sua *Exposition du système du monde* (1ª ed., 1796; nel VI vol. delle *Oeuvres.* Paris, Impr. Royale, 1846). Essa, per quanto breve di mole, va considerata insieme alle grandi opere storiche dell' epoca della Rivoluzione francese. È divisa nei seguenti sei capitoli :

De l'astromomie ancienne, jusqu'à la fondation de l'école d'Alexandrie. — De l'a. dep. la fond. d. l'é. d'Al. jusque aux Arabes. — III. De l'a. dep. Ptolémée jusqu'à son renouvellement en Europe. — IV. De l'a. dans l'Europe moderne. — V. De la découverte de la pesanteur universelle. — VI. Considérations sur le système du monde et sur les progrès futurs de l'astronomie.

Come un' opera che precedette nel tempo quelle ora nominate, ed anzi come uno dei primi tentativi di storia delle scienze in genere e dell' astronomia in specie, si deve citare l'opera di BAILLY (1736-1793), il primo maire di Paris, allo scoppio della grande Rivoluzione. Quest' opera che, considerata l' epoca nella quale essa fu scritta, ARAGO giudicava ammirabile, consta degli scritti seguenti :

40. JEAN SYLVAIN BAILLY : *Histoire de l'astronomie ancienne depuis son origine jusque à l'établissement de l'école d'Alexandrie.* Paris, 1775.

Hist. de l'astr. moderne depuis la fondation de l'école d'Alexandrie jusqu'a l'époque de 1730. 3 vol. Paris, 1779-1782.

Queste due opere ebbero numerose traduzioni in lingue straniere.

41. JEAN SYLVAIN BAILLY : *Lettres sur l'origine des sciences et sur celles des peuples de l'Asie.* Londres et Paris, 1777.

42. — *Lettres sur l'Atlantide de Platon et sur l'ancienne histoire de l'Asie pour servir de suite aux Letters sur l'origine des sciences.* Paris, 1779.

43. — *Traité de l'astronomie indienne et orientale, oeuvre qui peut servir de suite à l'Histoire de l'astr. ancienne.* Paris, 1787.

Le lettere sull' origine delle scienze ed il trattato sull'astronomia indiana contengono spesso fatti, più che scientifici, romanzeschi, ed in essi si segue un indirizzo spesse volte fantastico. Serva per tutte la sua idea di un popolo antichissimo dell'Asia dal quale sarebbero derivate le varie astronomie.

Un' altra opera storica che si deve raggruppare per l' epoca e per il luogo dove l'autore scriveva, alle due precedenti, e che fa parte di tutto quel movimento

storico poderoso ma primitivo che accompagna e segue la rivoluzione francese è

44. M. Gosselin : *Géographie des grecs analysée ; ou les systèmes d'Eratosthènes, de Strabon et de Ptolémée comparés entre eux et avec nos connoissances modernes.* À Paris, de l'Impr. de Didot l'Aîné MDCCLXXXX.

45. M. Gossellin : *Recherches sur la Géographie systématique et positive des Anciens ; pour servir de base à l'histoire de la géoprapbie ancienne.* Deux tomes. À Paris, de l'Impr. de la République, an VI.

La prima di queste due opere è divisa nel modo seguente :

Introduction. — I. Eratosthenes. — Pythéas, Hipparque, Posidonius. — II. Strabon, Pline, Marin de Tyr. — III. Ptolémée.

Essa contiene inoltre otto tavole (di longitudini e latitudini) e dieci carte.

L' altra opera contiene gli studî seguenti :

Recherches sur le système géographique d'Hipparque. — Recherches sue les connoissances géographiques des Anciens le long des côtes occidentales de l'Afrique. — id. le long de côtes orientales de l'Afrique. — Examen des principales autorités d'après lesquelles on pense communement que les Anciens ont fait le tour de l'Afrique. — Recherches sur le système géographique de Polybe. — id. de Marin de Tyr. — Recherches sur les connoissances géogr. des Anc. dans le golfe Arabique.

Oltre accurati indici quest' opera contiene quindici carte.

Si può in un certo senso, per l'epoca nella quale fu concepita, e per essere stata uno dei primi tentativi di storie delle scienze naturali, aggiungere alle precedenti :

46. George Cuvier : *Histoire des sciences naturelles, depuis, leur origine jusqu'à nos jours, chez tous les peuples connus, professée au Collège de France, par G. C.*

completée, rédigée, annotée et pubbliée par M. MAGDALEINE DE SAINT-AGY. V tomes. Paris, 1841.

Il I vol. comprende la storia fino al sec. XVI (escluso).

Questa storia è stata pubblicata nel 1841 da MAGD. DE SAINT-AGY, nove anni dopo la morte del famoso naturalista (G. CUVIER visse dal 1769 al 1832) ed è basata su appunti presi alle lezioni del CUVIER stesso. Per quanto l' opera possa interessare per questa sua prima paternità, non si può negare che nei particolari essa non può rispecchiare e non rispecchia completamente il pensiero del professore al Collège de France.

Per quello che riguarda l' antica storia greca essa non esce dall' ordinario, dai luoghi comuni e dai comuni errori. Come saggio cito il passo seguente (I, pag. 86) : « La plus ancienne est l'école ionienne, qui fut fondée en Ionie par Thalès, vers l'an 600 avant Jésus-Christ. Thalès avait un grand nombre de sectateurs qui habitaient les villes importantes de l'Asie mineure, telles que Milet, Ephèse, etc. Anaxagore, le plus celèbre de ces sectateurs, fut forcé par les conquêtes des Perses d'abandonner sa patrie ; il se réfugia à Athène vers l'an 500, et y enseigna après les avoir modifiés, les principes de son maître ».

Per le epoche più recenti invece questa storia acquista, sotto alcuni aspetti, un interesse notevole. Ma di ciò riparleremo a suo luogo.

L' edizione fatta con divisioni senza sommari, mal provvista di indici, etc., lascia molto a desiderare per perspicuità e per chiarezza.

Passo ora ad esaminare i varî volumi di un' importante collezione, i quali però, eccettuato il WOLF e specialmente l' importantissima storia del GERLAND, presentano varie gravissime deficenze per l'epoca greca :

Collezione «*Geschichte der Wissenschaten in Deutschland*». München, Oldenbourg.

Notiamo anzitutto che il titolo della collezione non corrisponde al contenuto. Salvo infatti qualche rara

opera che si occupa appunto della scienza *in Germania*, la maggior parte di esse trattano della scienza in generale, che, come tale, non è mai stata il privilegio di un popolo, e, tantomeno, di quello tedesco. Le condizioni stesse delle cose, quindi, hanno portato gli autori a fare in generale delle opere pregevolissime, almeno per la parte relativa alla scienza moderna, e che non risentono dell' errore del titolo originario :

47. O. Peschel : *Geschichte der Erdkunde.* 2 Aufl. herausgeg. von Soph. Ruge, 1887.

Si occupa in un centinaio di pagine della storia della geografia antica. Abbastanza curata per i suoi tempi, ed adesso completamente sostituita da lavori speciali più recenti, come quello citato del Berger. Vedi N. 88.

48. I. Victor Carus : *Geschichte der Zoologie*, 1872.

Si occupa dell' intiera antichità in circa 80 pagine. Serve appena appena a darne una pallida idea. Antiquata. Inservibile per un' utilizzazione in lavori posteriori.

49. Rudolf Wolf : *Geschichte der Astronomie*, 1877.

Per i suoi tempi ben fatta; è stata poi continuamente citata quasi come fosse l'unica fonte per la storia dell'astronomia. Si occupa dell' antichità in 220 pagine. Può ancora servire in piccola parte.

50. Karl Alfred von Zittel : *Gesch. der Geologie und Paläontologie*, 1889.

Questa storia, buona e moderna nel suo complesso, se la cava per l' antichità con dodici pagine !

51. Ernst Gerland : *Gesch. der Physik bis Leibniz*, 1913.

Di tutta la collezione *Geschichte der Wissenschaften in Deutschland* la sola opera (se in parte si eccettua il Wolf) che si occupi competentemente, in modo sufficientemente diffuso e con criteri moderni dell' antichità (130 pagg.). Ben fatto, con indicazioni delle fonti e della letteratura, può servire per studi ulteriori. Qualche volta leggermente deficiente, ma non nel senso di

quasi tutte le storie generali delle scienze che si occupano della scienza greca (eccettuata la matematica) e che sono scritti da scienziati. Si può vedere in proposito di questo libro la mia recensione in *Scientia* XIV (1913) p. 119. La storia del GERLAND unitamente a

52. GERLAND und TEICHMÜLLER: *Geschischte der physikalischen Experimentierkunst*, Leipzig, Engelmann, 1889, pag. XVI-442.

forma per il tempo che tratta, la migliore e più moderna storia della fisica.

53. AUGUST HIRSCH: *Geschichte der medizinischen Wissenschaften*, 1893.

Se la cava in dieci pagine di tutta la medicina antica!!

Gli altri volumi scientifici

54. FR. v. KOBELL: *Gesch. der Mineralogie* (von 1650-1860). 1864.

55. K. KARMARSCH: *Gesch. der Technologie*, 1872.

56. J. SACHS: *Gesch. der Botanik*, 1875.

non trattano affatto di scienza greca!

***

Trattano in particolare della storia della m a t e m a t i c a :

57. MORITZ CANTOR: *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*. I Band. *Von den ältesten Zeiten bis zum Jahre 1200. n. Ch.* Leipzig, Teubner. 2ª ed., 1894, pagine 884; 3ª ed. 1907.

È l' opera ora fondamentale per la storia della matematica. I lavori recenti hanno portato certamente ampliamenti e modificazioni alle notizie ed alle opinioni ivi espresse [vedi in particolare il lavoro di GINO LORIA (N. 64), e le numerose note sulla storia del CANTOR, pubblicate dall'ENESTRÖM nella *Bibliotheca Ma-*

thematica] però nel suo complesso essa rimane ancora la base di tutti gli studî sulle storia della matematica.

Riporto l' indice dei capitoli:

Einleitung. — I. Aegypter. — 1. Die Aegypter, Arithmetisches. — 2. Geometrisches.

II. Babylonier. — 3. Die Babylonier.

III. Griechen. — 4. Die Griechen. Zahlzeichen. Fingerrechnen. Rechenbrett. — 5. Thales und die älteste griechische Geometrie. — 6. Pythagoras und die Pythagoräer Arithmetik. — 7. Geometrie. — 8. Mathematiker ausserhalb der Pyhagoräischen Schule. — 9. Mathem. auss. der pyth. Sch. Hippokrates von Chios. — 10. Platon. — 11. Die Akademie. Aristoteles. — 12. Alexandria. Die Elemente des Euklid. — 13. Die übrigen Schriften des Euklid — 14. Archimedes und seine geometrische Leistungen. — 15. Die übr. Leist. des Archimedes. — 16. Eratosthenes. Apollonius von Perga. — 17. Die Epigonen der grossen Mathematiker. — 18-19. Heron von Alexandria. — 20. Geometrie und Trigonometrie bis zu Ptolemäus. — 21. Neupythagoräische Arithmetiker. Nikomachus. Theon. — 22. Sextus Julius Africanus. Pappus von Alexandria. — 23. Die Neuplatoniker. Diophantus von Alexandria. — 24. Die griechische Mathematik in ihrer Entartung.

IV. Römer. — 25. Aelteste Rechenkunst und Feldmessung. — 26. Die Blüthezeit der romischen Geometrie. Die Agrimensoren. — 27. Die spätere mathem. Liter. der Römer.

V. Inder. — 28. Einleitendes. Elementare Rechenkunst. — 29. Höhere Rechenkunst. Algebra. — 30. Geometrie und Trigonometrie.

VI. Chinesen. — 31. Die Mathem. der Chinesen.

VII. Araber. — 32. Einleitendes. Arabische Uebersetzer. — 33. Arabische Zahlzeichen. Muhammed ibn Mûsâ Alchwarizmî. — 34. Die Mathematiker unter den Abbasiden. Die Geometer unter den Bujiden. — 35. Zahlentheoretiker, Rechner, geometrische Algebraiker von 950 etwa bis 1100. — 36. Der Niedergang

der ostarabischen Mathem. Aegyptische Mathematiker. — 37. Die Mathem. der Westaraber.

VIII. Klostergelehrsamkeit des Mittelalters. — 38. Klostergelehrsamkeit bis zum Ausgange des X. Jahrhunderts. — 39. Gerbert. — 40. Abacisten und Algorithmiker.

58. H. G. Zeuthen : *Die Mathematik im Altertum und im Mittelalter.* Leipzig, Teubner, 1912. (III, 2, 1 di *Kultur der Gegenwart*).

Ottimo libro, dovuto ad uno dei più eminenti cultori della storia della matematica antica. Data però l'indole della pubblicazione, l'autore non può dare nelle 95 pagg. di testo se non uno sguardo generale allo sviluppo storico della matematica, occupandosi in buona parte dell' origine e dello sviluppo dei numeri e della pratica del contare. Le parti nelle quali è divisa l' opera sono le seguenti :

I. *Entstehung und Entwickelung der Zahlen und des Rechnens.* — 1. Primitive Zahlenbildung. Zahlensystem. — 2. Primitives und mechanisches Rechnen. — 3. Schriftliche Wiedergabe der ganzen Zahlen und Brüche und deren Benutzung zum Rechnen. — 4. Anwendung des Zahlenrechnens.

II. *Entstehung der Geometrie ; die Mathematik der Griechen.* — 1. Wahrnehmungsgeometrie. — 2. Von der Enstehung des elementargeometrischen Systems der Griechen. — 3. Angewandte Mathematik bei den Griechen. — 4. Die Blütezeit der alexandrinischen Mathematik. Mathematik und Astronomie, Trigonometrie.

III. *Verfall und Wiederaufnahme der griechischen Mathematik.* — Verfall der griechischen Mathematik. — 2. Die jüngere indische und die chinesische Math. — 3. Die arabische Math. — 4. Westeuropäische Math. im Mittelalter.

Dello stesso autore abbiamo anche una

59. — *Histoire de la mathématique dans l'antiquité et le moyen-age.* Paris, Gauthier-Villard, 1902.

che era stata preceduta da una edizione danese (1893) e da una traduzione tedesca (1895) della stessa.

Quest'opera si differenzia nettamente dalla prima. Pure essendo un breve ma ottimo e succoso manuale (di 296 pag.) esso è assai più esteso ed esauriente nella parte che riguarda matematica greca, mentre si occupa solo incidentalmente e di passaggio dell' origine della matematica.

60. HANKEL : *Geschichte der Mathematik im Altertum und im Mittelalter.* Leipzig, 1874.

Non ho potuto vedere questa storia assai citata, ma che, del resto, comincia ad essere ormai già vecchia e sorpassata.

61. MAX SIMON : *Geschichte der Mathematik im Altertum in Verbindung mit antiker Kulturgeschichte.* Berlin, Br. Cassirer, 1909.

Questa storia della matematica antica, studiata in rapporto alla storia della cultura, si differenzia nettamente da tutte le altre storie della matematica per il modo come è trattata, per l' indole dell' esposizione, sempre concettosa e sintetica, ed anche per molte vedute originali, più o meno soggette a discussione, ma che certo apportano al libro un grande interesse (confr. ad es. la parte nella quale SIMON mette in stretta relazione di derivazione la matematica pythagorica con quella indiana ad essa anteriore). Uno studio accurato e nuovo, in parte, è quello della matematica egiziana e babylonese.

L' opera è divisa come segue : Einleitung. — 1. Aegypten (p. 1). — 2. Babylonien, Assyrien (p. 56). — 3. Hellas (p. 119). — 4. Nachwort (p. 374). — 5. Autoren Register (p. 388).

Un grave difetto formale di essa è di essere inconseguentemente suddivisa. La parte che tratta dell' Egitto è infatti suddivisa in modo opportuno in paragrafi che portano ciascuno un titolo. Poi la narrazione si fa ad un tratto continua stancando e confondendo il lettore. La mancanza (!!) poi di un indice sistematico rende assai malagevole la consultazione dell' opera.

62. W. W. ROUSE BALL: *A short account of the History of Mathematics*, 5ª ed., pag. XXIV-522. London, Macmillon, 1912.

« — *Breve compendio di storia delle matematiche.* Vers. dall' inglese con note aggiunte e modificazioni di DIONISIO GAMBIOLI e GIULIO PULITI, riveduta e corretta da GINO LORIA. Bologna, Zanichelli. — Vol. I. *Le matematiche dall'antichità al Rinascimento*, 1903. — Vol. II. *Le matematiche moderne, sino ad oggi*, 1904.

È una storia compendiosa, che può essere utile al principiante e servire a chi necessita di rapida consultazione. Generalmente ben fatta, ha però una forma troppo biografica. Non conosco l' originale inglese.

Il primo volume che qui più c' interessa è così diviso: I. Matematiche egizie e fenice. — II. La scuola ionica e pitagorica. — III. Le scuole di Atene e di Cizico. — IV. La prima scuola alessandrina. — V. La seconda scuola alessandrina. — VI. La scuola bizantina. — VII. Sistema di numerazione ed aritmetica primitiva. — VIII. Il sorgere della scienza nell' Europa occidentale. — IX. Le matematiche degli arabi. — X. Introduzione in Europa delle opere arabe. — XI. Svolgimento dell' aritmetica. — XII. Le matematiche del Rinascimento. — XIII. La fine del Rinascimento.

Alcune notizie di carattere storico si possono trovare anche in un altro volume dello stesso autore:

63. — *Ricreazioni e problemi matematici dei tempi antichi e moderni* (Versione di D. GAMBIOLI). Bologna, Zanichelli, 1910.

64. GINO LORIA: *Le scienze esatte nell'antica Grecia.* Milano, Hoepli, 1914, pag. 976, in-16.

È la seconda edizione di un' opera originariamente inserita nelle *Memorie dell'Accademia di Modena* (1893-1902), ma ora completamente riveduta ed ampliata. È la migliore, più diffusa, più esatta e più recente storia delle matematiche greche e delle scienze affini.

Vedi la mia recensione in *Isis* I (1914) pag. 714 alla quale rimando per un giudizio più diffuso.

Libro I. — *I geometri precursori d'Euclide*. — 1. Sguardo generale sulla geometria greca preeuclidea. — 2. Talete e la Scuola jonica. — 3. Pitagora e la Scuola italica. — 4. Eleati, atomisti. — 5. Pitagora e i pitagoristi. — 6. Da Socrate ad Euclide. — Libro II. *Il periodo aureo della Geometria greca*. — 1. Euclide. — 2. I pretesi continuatori degli elementi di Euclide. — 3. Archimede. — 4. Eratostene. — 5. Apollonio. — 6. I geometri minori del periodo greco-alessandrino. — Libro III. *Il substrato matematico della filosofia naturale dei greci*. — 1. Ipotesi cosmologiche e misurazioni astronomiche anteriori ad Ipparco. — 2. La sferica. — 3. L' apogeo dell' Astronomia greca. — 4. Gli albori della Fisica matematica. — 5. Erone d'Alessandria. — 6. I geodeti minori dell' antica Grecia. — Libro IV. *Il periodo argenteo della Geometria greca*. — 1. Gemino da Rodi. — 2. Teone da Smirne. — 3. Pappo d'Alessandria. — 4. Il Neo-Platonismo. — 5. Eutocio. — 6. Sereno. — Libro V. *L'Aritmetica dei Greci*. — 1. La logistica greca. — 2. L'aritmetica nella scuola di Pitagora. — 3. L' aritmetica nell' Accademia. — 4. L'aritmetica mistica. — 5. La teoria dei numeri. — 6. Ricreazioni aritmetiche dei Greci.

Il volume è chiuso da un accurato indice dei nomi.

Cito dello stesso autore, per quanto il soggetto del libro si riannodi appena in qualche punto con quello che ora trattiamo, l' importantissima opera

65. GINO LORIA : *Il passato ed il presente delle principali teorie geometriche*. 2ª ed. Torino, C. Clausen, 1896.

Si devon poi citare i seguenti lavori che si sono occupati in modo particolare della storia della matematica da THALES ad EUKLEIDES e che, con il loro successivo apparire e le loro discussioni hanno servito a determinare in modo preponderante le attuali nostre cognizioni ed opinioni su questo soggetto :

66. DILLING : *De Graecis Mathematicis, Mathematico-historica Commentatio*. Berolini, 1831.

67. Finger: *De primordiis geometriae apud Graecos.* Heidelbergae, 1831.

[Cito questi due scritti (non avendoli visti direttamente) dall' opera del Loria, il quale afferma che, per quanto gli consta, essi sono i primi lavori di raccolta, confronto ed elaborazione dei materiali che si riferiscono all' antica geometria greca.]

68. C. A. Bretschneider: *Die Geometrie und die Geometer vor Euklides.* Leipzig. Teubner, 1870.

69. George Johnston Allmann: *Greek Geometry from Thales to Euclid.* Dublin, 1889.

Di carattere più filosofico, ma veramente notevole e da leggersi con interesse è l' opera

70. Léon Brunschvicg: *Les étapes de la philosophie mathématique.* Paris, Alcan, 1912.

Questo è un ottimo libro di filosofia scientifica. Non posso qui soffermarmi a farne la critica; rimando perciò all' articolo di Pierre Boutroux nella *Revue de méthaphysique et de morale* XXI (1913) (p. 107) ed alle note di G. Sarton (p. 577) ed alla recensione di E. Turrière (p. 721) in « *Isis* » I (1914) e di P. Boutroux in *Scientia* XIII (1913) p. 98.

Ne riporto, però abbreviato, l' indice:

Périodes de constitutions. — I. Arithmétique. 1. L'éthnographie et les premières opérations numériques. — 2. Le calcul égyptien. — 3. L'arithmétisme des pythagoriciens. — II. Géométrie. 4. Le mathématisme des platoniciens. — 5. La naissance de la logique formelle. — 6. La géométrie euclidienne. — 7. La géométrie analytique. — 8. La philosophie mathématique des cartesiens. — III. Analyse infinitésimale. 9. La découverte du calcul infinitésimale. — 10. La philosophie mathématique de Leibniz. — 11. L'idéalité mathématique et le réalisme méthaphysique. — Période moderne. — IV. La philosophie critique et le positivisme. 12. La philosophie mathématique de Kant. — 13. La

philosophie mathématique d'Auguste Comte. — 14. Transformation des bases scientifiques. — V. L'évolution de l'arithmétisme. 15. Le dogmatisme du nombre. — 16. Le nominalisme arithmétique. — VI. Le mouvement logistique. 17. Formation de la philosophie logistique des mathématiques. — 18. Dissolution de la philosophie logistique. — 19. L'idée de la deduction absolue. — VII. L'intelligence mathématique et la verité. 20. La notion moderne de l'intuition — 21. Les racines de la vérité arithmétique. — 22. Les racines de la vérité géométrique. — 23. Les racines de la vérité algebrique. — 24. La réaction contre le mathématisme.

Cito infine, solamente perchè è italiana, un' opera di indole completamente elementare e popolare, e che quindi non aggiunge nulla di per sè :

71. GAETANO FAZZARI: *Breve storia della Matematica. Dai tempi antichi al Medio Evo.* Palermo, Sandron (senza data !) pag. 268.

Per quello che riguarda l'astronomia cito in modo particolare (oltre i volumi eventualmente ricordati :

72. Sir THOMAS HEATH : *Aristarchus of Samos, the ancient Copernicus. A History of Greek astronomy to Aristarchus together with Aristarchus's treatise on the Sizes and Distances ot the Sun and Moon, a new Greek Text with Translation and Notes.* Oxford Clarendon Press, 1913, pag. 426.

Lavoro fondamentale sulla storia dell' antica astronomia e che raccoglie e completa gli scritti precedenti. Esso si trova quindi fra le opere che, sebbene comparse ultimissimamente, sono state da me fra le più consultate. Intorno all' opera vedi la mia recensione in *Scientia*, XV (1915) pag. 261.

L' opera è divisa come segue :

I. Greek astronomy to Aristarchus of Samos. 1. Sources of the History — 2. Homer and Hesiod. — 3. Thales. — 4. Anaximander. — 5. Anaximenes. — 6. Pythagoras. — 7. Xenophanes. — 8. Heraclitus. — 9. Parmenides. — 10. Anaxagoras. — 11. Empedocles. — 12. The Pythagoreans. — 13. The Atomists, Leucipus and Democritus. — 14. Oenopides. — 15. Plato. — 16. The Theory of Concentric Spheres-Eudoxus, Callipus, and Aristotle. — 17. Aristotle (*continued*). — 18. Heraclidos of Pontus. — 19. Greek Months, Years, and Cycles.

II. Aristarchus on the sizes and distances of the Sun and Moon. 1. Aristarchus of Samos. — 2. The Treatise on Sizes and Distances — History of the Text and Editions. — 3. Content of the Treatise. — 4. Later Improvements on Aristarchus's Calculations.

Greek Text, Translation, and Notes. Index.

73. DUHEM PIERRE : *Le système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic.* Tome I. *La cosmologie hellènique.* Paris, Hermann, 1913, pag. 512.

Opera di grande valore. [Per un giudizio più compiuto su di essa vedi la mia recensione in *Scientia,* XVII (1915) p. 461]. Essa cominciando però da PLATON non si riferisce strettamente all' argomento che esamino in questo volume. Perciò avrò agio di parlarne altra volta. Si trova però in essa un breve accenno all' astronomia pythagorica (pag. 5-27).

L' importanza del lavoro, il modo nuovo col quale l' argomento è trattato, ed il fatto che dovrò citarlo moltissime volte, mi consigliano a riportarne subito l' indice con tutti i suoi dettagli. Si potrà in tal modo farsi un' idea, non solo dei soggetti trattati dall'autore, ma anche dell' ampiezza di vedute del medesimo, che fa sì che l' opera presente si distingue nettamente, anche in questo, dagli ordinarî trattati di storia dell' astronomia.

I. L'astronomie pythagoricienne.

1. Pour l'histoire des hypothèses astronomiques, il n'est pas de commencement absolu. L'intelligence des doctrines de Platon requiert l'étude de l'Astronomie pythagoricienne. — 2. Ce que l'on soupconne des doctrines astronomiques de Pythagore. — 3. Le système astronomique de Philolaus. — 4. Hicétas et Ecphantus.

II. La Cosmologie de Platon.

1. Les quatre elements et leurs idées. — 2. Le plein et le vide selon les atomistes. — 3. La théorie de l'espace et la constitution géométrique des elements selon Platon. — 4. Archytas de Tarente et sa théorie de l'espace. — 5. La cinquième essence selon l'Epinomide. — 6. La pésanteur. — 7. L'Astronomie de Platon. La forme de l'Univers et les deux mouvements principaux. — 8. L'Astr. de Pl. (suite). Les mouvements des astres errants. — 9. L'Astr. de Pl. (suite). L'allégorie du fuseau de la Nécessité. — 10. L'astr. de Pl. (suite). La Grande Année. La périodicité du Monde selon les philosophies antiques. — 11. La position et l'immobilité de la Terre. — 12. Le feu pythagoricien et l'Ame du Monde platonicienne. — 13. L'objet de l'Astronomie selon Platon.

III. Les Spheres Homocentriques.

1. Le problème astronomique au temps de Platon. — 2. Où en était la solution du problème astronomique dans les Dialogues de Platon. — 3. Les sphères homocentriques d'Eudoxe. — 4 Les sph. hom. d'Eud. (suite) Théorie de la Lune. — 5. Les sph. hom. d'Eud. (suite) Théorie du Soleil. — 6. Les sph. hom. d'Eud. (suite) Théorie des planètes. — 7. La réforme de Calippe. — 8. Les sphères compensatrices d'Aristote.

IV. La Physique d'Aristote.

1. La science selon Aristote. — 2. La Physique et ses rapports avec la mathématique et la Métaphysique. — 3. L'acte et la puissance. — 4. La matière, la forme et la privation. — 5. Le mouvement et les mouvements. La suprematie du mouvement local. La périodicité de l'Univers. — 6. La substance céleste et ses mouvements. — 7. Les deux infinis. — 8. Le temps. —

9. L'éspace et le vide. — 10. La Dynamique péripatéticienne et l'impossibilité du vide. — 11. La théorie du lieu (A. Ce qu'Aristote, en ses Categories, dit du lieu. B. Ce qu'Aristote, en sa Physique, dit du lieu). — 12. Le grave et le léger. — 13. La figure de la Terre et des mers. — 14. Le centre de la Terre et le centre du Monde. — 15. L'immobilité de la Terre. — 16. La pluralité des mondes. — 17. La pluralité des mondes selon Simplicius et selon Averroes.

V. Les Théories du temps, du lieu et du vide après Aristote.

1. La physique péripatéticienne après Aristote. — 2. La théorie du temps chez les Péripatéticiens. — 3. Les théories néo-platoniciennes du temps : Plotin, Porphyre, Apulée, Jamblique, Proclus. — 4. La théorie du temps selon Damascius et Simplicius. — 5. La théorie du temps selon la Théologie d'Aristote. — 6. La Grande Année chez les Grecs et les Latins après Aristote. A. Les Stoiciens. — 7. id. B. Les Néo-platoniciennes. — 8. La théorie du lieu dans l'École péripatéticienne. — 9. La Physique stoicienne et la compénétration des corps. — 10. Le lieu et le vide selon les prémiers Stoiciens. — 11. Le lieu et le vide selon Cléomède. — 12. Le lieu et le vide selon Jean Philopon. — 13. Le vide selon les mécaniciens : Philon de Byzance et Héron d' Aléxandrie. — 14. L'impossibilité du vide et l'experience. Les Mécaniciens. Aristote et ses commentateurs Hellènes. — 15. Le lieu selon Jamblique et selon Syrianus. — 16. Le lieu selon Proclus. — 17. Le lieu selon Damascius et Simplicius.

VI. La Dynamique des Hellènes après Aristote.

1. Les principes de la Dynamique péripatéticienne et le mouvement dans le vide. — 2. Tous les corps tombent-ils, dans le vide avec la même vitesse ? Réponses diverses données a cette question dans l'Antiquité. — 3. Le mouvement des projectiles. La théorie d'Aristote. — 4. id. La théorie d'Aristote et l'École péripatéticienne. — 5. id. La théorie de Jean Philo-

pon. — 6. id. Jean Philipon a-t-il eu des précurseurs ? — 7. La chûte accélerée des graves.

Les Astronomies Héliocentriques.

1. Que l'astronomie des sphères homocentriques ne saurait sauver les phenomènes. — 2. Héraclide du Pont et la rotation de la Terre. — 3. Héraclide du Pont et les mouvements de Venus et de Mercure. — 4. Héraclide du Pont a-t-il admis la circulation de la Terre autour du Soleil ? — 5. Le systhème héliocentrique d'Aristarchus de Samos. — 6. Seleucus. — 7. L'abandon du système héliocentrique.

VIII. L'Astronomie des Excentriques et des Epicycles.

1. L'origine du système des excentriques et des épicycles. — 2. De l'équivalence entre l'hypothèse de l'excentrique et l'hypothèse de l'épicycle. — 3. Le système des épicycles et des excentriques et le système héliocentrique. — 4. Hipparque. — 5. D'Hipparque à Ptolomée. L'ordre des planètes. La détermination de leurs absides. — 6. La *Composition mathêmatique* de Claude Ptolomée. — 7. Les postulats physiques de l'Astronomie chez les prédécesseurs de Ptolomée. — 8. L'*Almagèste* et les postulats physiques de l'Astronomie. — 9. L'immobilité de la Terre selon Ptolomée. — 10. Les principes de l'Astronomie mathématique selon Ptolomée. — 11. Le système astronomique de Ptolomée.

Sebbene relativamente antica si può citare anche :

74. Sir George Cornevall Lewis : *An historical survey of the Astronomy of the Ancients*. London, Parker, 1862, pag. 527.

Sufficientemente estesa. Ma invecchiata. Capitoli :

Primitive Astronomy of the Greeks and Romans — Philosophical Astronomy of the Greeks from the time of Thales to that of Democritus — Scientific Astr. of. the Gr. from Plato to Eratostenes — Sc. Astr. of the Gr. and Romans from Hipparchus to Ptolemy — Astr. of the Babylonians and Egyptians — Early Hi-

story and Crhonology of the Egyptians — Early Hist. and Chron. of the Assyrians — Navigation of the Phoenicians.

75. ARTHUR BERRY: *Compendio di storia dell'Astronomia.* Tradotto dall' inglese da DIONISIO GAMBIOLI Roma, Albrighi, 1907, pag. 612.

Volume assai compendioso; per cultura generale. La storia dell' antichità è trattata in poche pagine (1-90).

Fra gli altri innumerevoli (e non sempre buoni) trattati elementari e popolari di storia dell' astronomia cito:

76. JULES SAGERET: *Le système du Monde, des Chaldéens à Newton.* Paris, Alcan, 1913, pag. 280.

Inoltre, per l' interesse che offre l' autore, l' illustre chimico svedese che ha legato il suo nome alla teoria della dissociazione elettrolitica, e che ultimamente si è attivamente occupato di teorie cosmogoniche, è da citare:

77. SVANTE ARRHENIUS: *Die Vorstellung vom Weltgebaüde im Wandel der Zeiten.* Leipzig, Akad. Verlagsges., 1909, pag. 192.

Di altre storie generali dell' astronomia, ed in particolare degli strumenti usati in astronomia, parlerò in successivi capitoli.

L' opera

78. H. FAYE: *Sur l'origine du monde. Théories cosmogoniques des anciens et des modernes.* Paris, Gauthier-Villars, 4.me éd. 1907.

è un libro interessante e del tutto scientifico per quanto di facile lettura. Come dice il titolo, tratta dello sviluppo delle idee cosmogoniche (ebrei, antichi, moderni, XIX sec.), e si estende specialmente ai tempi recenti. Vi sono però alcuni errori storici. Ne cito uno (p. 35): « Le même Pythagore qui enseignait publiquement la rondeur de la Terre et les mouvements du ciel étoilé montrait ensuite à ses disciples, dans l'intimité de l'École, que ces mou-

vements journaliers des astres autour de la Terre étaient une simple apparence due à la rotation de notre globe. Il disait que la Terre n'était pas au centre du monde ; cette place était occupée par le Soleil.... ». Poche volte si racchiudono più errori storici in così poche parole. [Vedi in proposito l'esposizione dei sistemi astronomici dei pythagorici, nel cap. II di quest'opera].

*
* *

Come storie della fisica cito qui solamente le seguenti, riserbandomi di ricordare parecchie altre quando si esamineranno i primi principî della fisica moderna :

79. AUGUST HELLER : *Geschichte der Physik von Aristoteles bis auf die neueste Zeit.* Stuttgart, Enke.

Band. 1. *Von Aristoteles bis Galilei*, pag. 412, 1882.

Band. 2. *Von Descartes bis Robert Mayer*, pag. 754, 1884.

È una buona e diffusa storia della fisica per quanto assai invecchiata. Questo si risente non solo nella concezione generale, ma in ispecial modo nella parte che tratta della fisica dell'antichità, che gli studî più recenti hanno messo in nuova luce. Sebbene dal titolo si parli della storia della fisica da ARISTOTELES in poi, sono esaminati con discreta diffusione anche i così detti presokratici e PLATON.

Il primo volume comprende tre libri :

1. DAS ALTERTUM : *Von der Zeit der Entstehung wissenschaftlicher Meinungen bis zur Zerstörung Alexandria's im Jahre* 642 *n. Chr.* (p. 7-157). — 2. DAS MITTELALTER : *Von der Zerstörung Alexandria's bis zur Aufrichtung des coppernicanischen Weltsystem* (632-1543) (p. 158-253). — 3. DIE NEUZEIT : *Das Zeitalter der Renaissance. Von der Aufrichtung des coppernicanischen Weltsystem bis zur Entdeckung der Dynamik.* (1543-1642) (p. 352-404).

Il primo libro, poi, dopo una introduzione sui presokratici, è diviso nei capitoli :

Platon — Aristoteles — Eudoxos — Archimedes —

Aristarchos — Die Alexandriner — Eukleides — Eratosthenes — Aratos — Hipparchos — Ktesibios und Heron — Poseidonius — Ptolemaios ; Pappos ; Theon von Alexandria ; Hypatia. — Rückblick : Das Weltsystem ; Die Erscheinungen des Luftkreises ; Die allgemeinen Gesetze der Mechanik ; Die Optik ; Die Akustik ; Die Wärmelehre, Elektricität und Magnetismus.

80. FLORIANO CAJORI : *Storia della fisica elementare.* Trad. da DIONISIO GAMBIOLI. Bologna, Zanichelli, 1909.

Storia molto, troppo succinta. I greci sono trascurati (p. 1-13) !

81. RINALDO PITONI : *Storia della fisica.* Torino, S. T. E. N. 1913.

Breve e succinto volume che cito qui perchè italiano. La storia della fisica greca, sebbene relativamente ampia (p. 9-53), non è vista da un punto giusto. Vedi le mie recensioni e *Isis* I (1914) p. 742 e *Scientia,* XV (1914) p. 263.

***

Per la storia della zoologia si può avere una buona veduta d' insieme nel brevissimo manualetto.

82. RUD. BURCKHARDT : *Geschichte der Zoologie.* Leipzig, Sammlung Göschen, 1907 di pag. 156.

Alla stessa collezione appartiene :

83. KONRAD KRETSCHMER : *Geschichte der Geographie*, Leipzig, Sammlung Göschen, 1912, di pag. 163.

L' opera

84. S. GÜNTHER : *Geschichte der Erdkunde.* Leipzig-Wien.

non mi è stata fino ad ora accessibile. L' autore, però, è uno storico ben riputato (vedi N. 6 e N. 20). Invece

85. ALBERT FORBIGER : *Handbuch der alten Geographie aus den Quellen bearbeitet.* Leipzig, Mayer, 1842-1848.

B. I. *Histor. Einleitung und mathem. und phys. Geographie der Alten.* — B. II u. III. *Politische Geographie der Alten.*

mi sembra un' opera per quanto vasta e minuziosa, assai prolissa ed affastellata.

Non ho potuto vedere l' opera

86. E. v. LASAULX: *Die Geologie der Griechen und Römer.* München.

che ho visto varie volte citata, ed alcune altre storie simili più antiche. Ne darò notizie non appena avrò potuto vederle.

Allo stesso titolo ricordo

87. H. O. LENZ: *Zoologie, Botanik, Mineralogie der Griechen und Römer.* 3 B. de 1856-1861.

Un' importanza speciale deve attribuirsi invece alle due opere sotto citate, che sono dovute a ricerche originali e dirette sui testi greci, e che perciò differiscono notevolmente da molte di quelle prima rammentate. Noterò qui che ambedue mi sono state di grandissima utilità nel perseguire i miei studî.

88. HUGO BERGER. *Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen.* 2ª ed. Leipzig, von Veit, 1903.

Ampio trattato sulla geografia greca; esso contiene un' accuratissima documentazione e citazioni bibliografiche. Di importanza fondamentale per il soggetto che tratta.

I. Die Geographie der Jonier. — 1. Die äussere Begrenzung der jonischen Erdkarte. — 2. Ueber die Einteilung der Oikumene. — 3. Der innere Kartenbild. — 4. Spuren der physischen Geographie. — II. Die Vorbereitung für die Geographie der Erdkugel. — 1. Die Lehre von der Kugelgestalt der Erde und ihre ersten Folgen. — 2. Bearbeitung einzelner Teile der Erdkunde. — 3. Vorarbeiten der Mathematik und Physik für die allgemeine Kenntniss der Erdkugel. — 4. Vorstellungen von der Beschaffenheit der Erdoberfläche. — III. Die Geo-

graphie der Erdkugel. — 1. Anregung und neue Hilfsmittel. Pytheas. — 2. Dikäarch. — 3. Eratosthenes. — 4. Das Bild der Erdoberfläche nach Krates Mallotes. — 5. Die Kritik und die Pläne Hipparchs. — IV. Der Einfluss der Römer. — 1. Die Reaktion gegen die mathematische Geographie. Polybius. — 2. Die Nachfolger Polybius. — 3. Wiederaufnahme der Geographie der Erdkugel. Posidonius. — 4. Marinus von Tyrus. — 5. Ptolomäus.

89. Otto Gilbert: *Die meteorologischen Theorien des griechischen Altertums.* Leipzig, Teubner, 1907.

È un' opera ottima e completa su questo argomento; per la cura con la quale è stata preparata e l' abbondante documentazione può riguardarsi come fondamentale, anche se non si possono condividere tutte le idee dell' autore.

Einleitung. Elemente und Meteore. — *Allgemeiner Teil.* Elementenlehre. — 1. Volksanschaung. — 2. Die Jonier. — 3. Die Pythagoreer. — 4. Die Eleaten. — 5. Empedokles. — 6. Die Atomisten. — 7. Plato. — 8. Aristoteles. — 9. Epikur. — 10. Die Stoiker.—Schluss. Stoffwandel. — *Spezieller Teil.* Meteorologie. — 1. Der Erdkörper. — 2. Das Erdelement. — 3. Das Wasser. — 4. Die tellurischen Ausscheidungen. — 5. Atmosphäre und atmosphärische Niederschläge. — 6. Windgenese. — 7. Windsysteme. — 8. Atmosphärische Spiegelungen. — 9. Das atmosphärische Feuer. — 10. Das ätherische Feuer. — Schluss. Elemente und Gottheit.

Cito dello stesso autore un' altra opera, che però non riguarda direttamente il nostro soggetto:

90. — *Grieshische Religionsphilosophie.* Leipzig, Engelmann, 1912.

Al soggetto trattato da Gilbert si ricollega lo studio delle trasformazioni delle sostanze che è accolto nelle storie della chimica. Cito qui solamente la più importante:

91. Hermann Kopp: *Geschichte der Chemie.* 4 vol. Braunschweig, 1843-1847.

92. — *Beiträge zur Geschichte der Chemie.* 3 vol. Braunschweig, 1869-1875.

93. — *Geschichte der Alchemie*, 2 vol. 1886.

È il lavoro fondamentale per la storia della chimica. Però ben poco vi si trova che riguardi i presokratici, benchè un grande sviluppo abbia la trattazione dei posteriori alchimisti greci. Perciò ne parlerò più a lungo a suo luogo, insieme agli altri importanti lavori di storia della chimica. Indicherò allora anche la divisione delle opere.

A problemi analoghi, cioè a quelli relativi agli elementi presokratici ed alle trasformazioni delle sostanze, considerati però principalmente da un lato filosofico, si riferisce il libro, molto importante,

94. Albert Rivaud : *Le problème du devenir et la notion de la matière dans la philosophie grecque depuis les origines jusqu'à Théophraste.* Paris, Alcan, 1906.

Ritornerò a parlare di questo volume. Esso è diviso in 4 parti : I. Les origines — II. L'élaboration rationelle du mythe. — III. *a*) Platon — III. *b*) Aristote.

Un volume che non ho potuto vedere, per quanto sembri importante e sia spesso citato, è

95. Clemens Baeumker : *Problem der Materie.* Münster, 1890.

In ultimo voglio citare ancora, e non a titolo di lode :

96. Ferdinand Höfer : *Histoire de la Chimie.* 2ª ed. 2 vol. Paris, Didot, 1866-69 (1ª ed. 1842).

Storia, per quanto abbondante di notizie, male concepita, che spesso travisa i fatti e che non può nemmeno essere posta in paragone con quella del Kopp. L'Höfer, così per la storia della chimica come per quella delle altre scienze, è partito da preconcetti, non ha discernimento critico, ed abbonda in retorica ed anche in errori. Perciò questa storia deve essere, nel caso, consultata con grandi precauzioni. Il primo volume tratta della antichità e della chimica ed alchimia posteriore fino al secolo XVI ; il secondo poi arriva ai tempi di Lavoisier.

Un giudizio anche più severo si deve riportare su una collana di scritti dello stesso autore, pubblicati dallo Hachette (Paris) e che sono brevi compendî di storia di varie scienze.

97. — *Histoire de l'Astronomie*, 1873.

98. — *Histoire de la botanique, mineralogie, et géologie*, 1873.

99. — *Histoire de la physique et de la chimie*, 1872.

100. — *Histoire de la zoologie*, 1873.

101. — *Histoire des mathématiques*, 1879.

ed a

102. — *La chimie enseigné par la biographie de ses fondateurs*. Paris, Hachette, 1865.

Estremamente a desiderare, sotto tutti i rapporti, lascia anche la voluminosa storia

103. Maximilien Marie: *Histoire des sciences mathématiques et physiques*, 12 volumi, Paris, Gauthier-Villars, 1883-88.

D. — Opere relative ai presokratici in generale ed agli ionici in particolare.

Le opere seguenti si occupano di scienza o di filosofia presokratica:

104. S. A. Byk: *Die vorsokratische Philosophie der Griechen in ihrer organischen Gliederung*. — I Theil: *Die Dualisten* (cioè gli ionici, i pythagorici, Empedokles, Anaxagoras), pag. 270 in-8. — II Th.: *Die Monisten* (cioè gli eleati, Herakleitos, gli atomisti, i sophisti), pag. 240 in-8. — Leipzig, M. Schäfer, 1876-77.

Nella prefazione al secondo volume d'autore dice « dass < er > mit Dualisten diejenigen Philosophen be-

zeichne, die einen stofflichen Urgrund und ein neben demselben vorhandenes mit ihm in keinem begrifflichen Zusammenhange stehendes Princip der Bewegung, unter Monisten aber solche, die entweder nur e i n absolutes Princip oder ein neben dem absoluten Urgrunde zwar vorhandenes, jedoch im Begriffe desselbe liegendes bewegendes Princip angenommen haben ». Inutile aggiungere che questa classificazione, fatta forse per amore di novità, non solo si palesa poco utile, ma è fatta praticamente dall' autore nel modo più errato. Così gli ionici sono posti fra i dualisti ! ed i tre sistemi analoghi di Empedokles, di Anaxagoras e degli atomisti sono classificati in parte fra i sistemi monisti, in parte fra quelli dualisti !

105. Guill. Bréton : *Essai sur la poésie philosophique en Grèce.* Paris, 1852.

106. K. Joël : *Der Ursprung der Naturphilosophie.* Jena, 1906.

Non ho potuto vedere quest'opera.

Le seguenti opere considerano esclusivamente la scuola ionica.

107. Josephus Nevhaeuser (J. Neuhäuser) : *Anaximander Milesius sive vetustissima quaedam rerum universitatis conceptio restituta.* Bonnae, Cohen, 1883, pagine 428, in-8.

108. Heinrich Ritter : *Geschichte der ionischen Philosophie.* Berlin, Trautwein, 1821, pag. 528, in-8.

Tratta anche di Herakleitos e di Anaxagoras. Libro abbastanza importante per la sua epoca ; ora è del tutto invecchiato. Esso poi è stato assorbito nella storia generale del Ritter.

E. — Manuali di consultazione. (*)

a) *di carattere scientifico storico.*

109. J. C. Poggendorff: *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten Wissenschaften* Leipzig, J. A. Barth, dal 1863.

In parte già antiquato.

110. F. M. Feldhaus: *Lexikon der Erfindungen und Entdeckungen auf den Gebieten der Naturwissenschaften und Technik.* Heidelberg, Winter, 1904.

È ordinato per anni. Molto breve. Cita solamente alcuni fatti principali. Pure ordinato per anni ma assai più esteso ed esauriente è

111. Ludwig Darmstaedter: *Handbuch der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, in chronologischer Darstellung.* 2ª ed. Berlin, Springer, 1908, pag. 1264.

Assai breve nella sua parte antica si estende invece molto nella parte moderna e specialmente nella contemporanea. Raccoglie un' enorme messe di fatti; appunto per questo però, per l'uso, questi devono venire controllati. Si riscontra una certa parzialità per le cose tedesche. Con altri criterî, invece, ed ordinato alfabeticamente secondo la materia è

112. F. M. Feldhaus: *Die Technik der Vorzeit, der geschichtlichen Zeit und der Naturvölker.* Leipzig, Engelmann, 1914, pag. XVI-700.

Anche quest' opera è partecipe dei difetti ricordati

(*) Cito qui solamente le opere speciali, mentre non ricordo le ***Enciclopedie*** generali, alle quali tutti sanno come ricorrere. In queste ***Enciclopedie***, del resto, salvo che per articoli lunghi e ***firmati*** da buoni autori specialisti, come in alcuni casi si possono trovare ad es. nella ***Enciclopaedia Britannica*** o nella ***Grande Encyclopédie***, poco più si trova di notizie affastellate e senza critica, che se possono offrire soddisfazione ad una momentanea curiosità, non possono mai, senza revisione e studio ulteriore, servire a scopi scientifici.

per la precedente; essa offre però indubbiamente anche varî pregi, come quella di dare su ogni soggetto notizie storiche, che per un primo tentativo, possono dirsi assai accurate.

b) *di carattere filologico.*

113. PAULY'S *Realencyclopedie der classischen Altertumswissenschaft.* Neue Bearbeitung, begonnen von GEORG WISSOWA, unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen, herausgegeben von WILHELM KROLL. — Stuttgart, J. B. Metzler.

Opera monumentale iniziata nel 1893, ordinata alfabeticamente, e giunta (1914), in nove grossi volumi, alla parola *Imperator.* Nel 1914 si è cominciato a pubblicare il primo volume di una seconda serie che comincia dalla parola *Ra.* Pubblicati anche dei supplementi.

114. *Handbuch der klassischen Altertumswissenschaften herausgegeben von* IW. VON MÜLLER. München.

Anche questa è un' opera monumentale divisa in volumi, ognuno dei quali tratta un determinato soggetto. Per noi interessano specialmente quelli del WINDELBAND e del GÜNTHER citati già rispettivamente sotto i numeri 19 e 20. Altre opere di questa collezione (storie delle letterature, della religione etc. etc.) saranno citate in nota quando se ne presenterà l'occasione.

c) *Varia.*

115. F. K. GINZEL: *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie.* 3 vol. Leipzig, 1906-1914.

che ormai sostituisce completamente l' antica opera

116. LUDWIG IDELER: *Handbuch der mathematischen und technischen Chronologie*, 2 vol. Berlin, 1825.

e

117. — *Lehrbuch der Chronologie.* Berlin, 1831.

F. — Riviste. (1)

a) *di storia delle scienze.*

Delle varie riviste che si occupano di storia delle scienze ha diffusamente e compiutamente trattato George Sarton in un articolo, *Soixante-deux revues et collections relatives à l'Histoire des Sciences*, pubblicato in « Isis » (II, (1914), p. 132-161). Rimando coloro che vogliono notizie più particolari all' articolo originale. Qui ricordo brevemente alcune delle più importanti per il periodo che ci riguarda.

Isis, *revue consacrée à l'histoire et à l'organisation de la science* publiée par George Sarton, Wondelgem-lez-Gand (Belgique). (Isis).

La più importante e la più compiuta delle riviste di storia delle scienze. Si può dire anzi che sia la prima vera rivista di storia della scienza. Dotata di una accuratissima bibliografia analitica, indispensabile agli studiosi della detta disciplina. « Isis » si è pubblicata nel 1913 e nel 1914. La brutale aggressione del Belgio, che ha costretto anche all'esilio il direttore della rivista, ha sospeso, non troncato, questa pubblicazione. Nessun dubbio che essa risorgerà a pace compiuta, per l' opera infaticabile del Sarton, uno dei più benemeriti dei nostri storici delle scienze, e con l' appoggio degli scienziati di tutto il mondo civile.

Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche, pubblicato da Baldassarre Boncompagni. Roma, dal 1868 al 1887 (20 volumi). (Bull. Bonc.).

È stata una delle riviste più importanti del genere. Si trovano pubblicati in essa i più notevoli articoli dell' epoca.

Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen, begr. von Moritz

(1) Per ogni singola rivista indico fra parentesi l'abbreviazione con la quale essa sarà citata nei futuri capitoli.

CANTOR. Leipzig, Teubner. Dal 1877, in fascicoli aperiodici. (Abh. Gesch. Math.).

Comprende notevoli studî in forma di volumi che, volta a volta saranno citati singolarmente nella bibliografia.

Bibliotheca mathematica, Leipzig, pubbl. da GUSTAF ENESTRÖM dal 1884. (Bibl. math.).

La rivista più importante di storia della matematica.

Bollettino di bibliografia e storia delle scienze matematiche, Torino, pubbl. per cura di GINO LORIA dal 1898. (Boll. Loria).

Zoologische Annalen. Zeitschrift für Geschichte der Zoologie, herausg. von M. BRAUN. Würzburg, dal 1904. (Zool. Ann.).

Archiv für die Geschichte der Medizin, herausg. von der Puschmann-Stiftung. Leipzig, Barth, dal 1907. (Arch. Gesch. Med.).

Mitteilungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften. Hamburg und Leipzig, Voss. dal 1902. (Mitt. Gesch. M. u. N.).

Pubblicata dalla Gesellschaft für Gesch. d. Medizin u. d. Naturwissensch.

Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik herausg. von K. von BUCHKA, H. STADLER, K. SUDHOFF. Leipzig, Vogel. Dal 1908. (Arch. Gesch. Nat.).

È un complemento delle *Mitteilungen*. Mentre quest' ultime si occupano principalmente di recensioni, notizie e bibliografie, l'*Archiv* è dedicato ad articoli originali.

Rivista di Storia critica delle Scienze Mediche e Naturali. Dal 1910. (Riv. st. cr.).

Pubblicazione della Soc. di Storia crit. d. Scienze Mediche e Naturali.

b) *di filologia antica o greca.*

Cito di queste solamente le principali, e che accolgono *regolarmente* articoli di storia delle scienze e della filosofia (*).

Revue des Études grecque. Paris (dal 1888). (Ét. gr.).

Hermes. Berlin (dal 1866). (Herm.).

(*) Delle Riviste qui citate ho per intenti bibliografici, scorso completamente gli indici.

Philologus. Leipzig (dal 1846). (Phil.).
Rheinisches Museum für Philologie. Frankfurt am Main (dal 1827). (Rh. M.).
Classical Philology. Chicago (dal 1906). (Cl. Philol.).
Journal of Hellenic Studies. (J. Hell. St.).
Bibliotheca philologica classica (*Index librorum, periodicorum, dissertationum, commentationum, vel scorsum vel in periodicis expressarum, recensionum* in *Jahresbericht über die Fortschritte der klassischen Altertumswissenschaft* (dal 1873). (Jahrb. Fort. kl. Alt.).

Notevole specialmente per citazioni bibliografiche molto accurate e abbastanza complete.

The Journal of philology. London (dal 1882). (J. phil.).
Rivista di filologia ed istruzione classica. Torino (dal 1873). (Riv. filol.).
Wiener Studien. Wien. (Wien. St.).

c) di storia della filosofia.

Rivista di filosofia. Genova (dal 1908). (Riv. filos.).
Archiv für Geschichte der Philosophie. (dal 1888) Berlin. (Arch. Gesch. Phil.).
The Monist. Chicago (dal 1891). (Monist).

Importante anche per varî articoli di storia delle scienze.

Revue de Métaphysique et de Morale. Paris (dal 1883). (Rev. Mét.).
Vierteljahrsschrift für wissenchaftliche Philosophie und Soziologie. Leipzig (dal 1877). (Viert. wiss. Phil.).

Aggiungo qui anche

Scientia (*Rivista di Scienza*). Organo internazionale di sintesi scientifica. Bologna (dal 1907). (Scientia).

che pubblica gli articoli indifferentemente nelle quattro lingue internazionali. Dedicata principalmente, come dice il suo sottotitolo, alla *sintesi scientifica*, comprende anche alcuni articoli e recensioni di storia della scienza.

Non sto qui a ricordare le altre innumerevoli riviste generali, o gli atti accademici che spesso possono riportare articoli di tal genere.

Appendice IV. — Citazioni bibliografiche di articoli ed opuscoli. (*)

A. Articoli ed opuscoli di carattere generale ma che considerano anche la scuola ionica.

Aless. Chiappelli: *Gli elementi egizii nella Cosmogonia di Talete*, in « Atti del Congresso Storico Internazionale », Roma, 1903.

— *L'Oriente e le Origini della Filosofia Greca.* « Arch. Gesch. Philos. », XXVIII (1915) p. 199.

Il Chiappelli fa una distinzione insostenibile fra filosofia e scienza.

E. Amelineau: *La Cosmogonie de Thalès et les doctrines de l'Égypte.* « Annales du Musée Guimet ». Paris, 1910.

Ernst Arndt: *Das Verhältnis der Verstandeserkenntniss zur sinnlichen in der vorsokratischen Philosophie.* Abhandl. zur Philos. u. ihrer Gesch. Halle a S., 1908.

Bilfinger Gustav: *Die antike Stundenzahlungen.* Progr. Stuttgart, 1883.

— *Die Zeitmesser der antiken Völker.* Stuttgart, 1886.

— *Die Babylonische Doppelstunde.* Stuttgart, 1888.

— *Die antiken Studenangaben*, Stuttgart, 1888.

— *Die mittelatterlichen Horen und die modernen Stunden.* Stuttgart, 1892.

Importante, insieme all'opera del Woepcke, per la questione delle divisioni orarie nell'antichità. (vedi p. 40).

F. W. Bissing: *Aegyptische Weisheit und griechische Wissenschaft.* Neue Jahrb. f. d. Klass. Allertum, 1912, p. 82.

Wilhelm Capelle: *Zur meteorologischen Literatur der Griechen.* Hermes. 48 (1911) p. 321.

— *Gesch. der griech. Botanik.* Philologus. 66 (1910) p. 264.

(*) In queste citazioni bibliografiche non ripeto il titolo di quegli articoli che sono stati raccolti in volume, quando questi volumi sono stati rammentati a parte nella Bibliografia e ne è stato dato l' indice.

Anche per queste citazioni valgono le stesse cose che ho detto per le bibliografie dei volumi. In particolare le condizioni attuali mi hanno impedito di aggiungere alcune indicazioni che, però, troveranno il loro posto, nelle successive bibliografie.

— *Aus der Vorgeschichte einer Fachwissenschaft* (*Meteorologie*). « Archiv. f. Kulturgeschischte », X (1912) 1.
— Μετέωρος-μετεωρολογία. Philol. 71 (1912) p. 414.
L. CHATELAIN, *Théories d'auteurs anciens sur les tremblements de terre.* Mélanges d'arch. et d'hist. XXIX (1908) p. 87.
G. DANDOLO : *L'anima nelle tre prime scuole filosofiche della Grecia.* « Riv. filos. scient. », X (1891) p. 257.
H. DIELS : *Chronologische Untersuchungen ü. Apollodors Chronika.* « Rhein. M. », XXXI (1870) p. 15.

Di importanza fondamentale per la cronologia dei presokratici.

— *Über die ältesten Philosophenschulen d. Griechen.* In « Philos. Aufs. » Ed. Zeller gewidmet. Leipzig. p. 239.
A. FAIRBANKS : *The first philosophers of Greece.* London, 1898. (non l' ho visto).
ANT. GALASSO : *Le idee nelle scuole filosofiche prima di Platone.* Napoli, 1886.
AUG. GLADISCH : *Die vorsokr. Philosophie.* « Jahrb. f. Philol. », 1879, p. 721.

Questo A. ha (esageratamente) fatto derivare la filosofia greca dalle varie filosofie orientali, ed istituiti varî confronti fra queste differenti filosofie. Ricordo i seguenti studî dei quali quello già citato forma quasi la sintesi : *Die Pythagoreer und die Schinesen.* Posen, 1841. — *Die Eleaten und die Indier.* Posen, 1844. — *Die Religion und die Philosophie in ihrer weltgeschichtlichen Entwicklung.* Breslau, 1852. — *Empedokles und die Aegypter.* Leipzig, 1858. — *Anaxagoras und die Israeliten.* Leipzig, 1864. — *Die Hyperboreer und die alten Schinesen.* Leipzig, 1866.

A. E. HAAS : *Aesthetische und teleologische Gesichtspunkte in der antiken Physik.* Arch. Gesch. Phil., XXII (1908) p. 90.
— *Antike Lichtheorien* id. XX (1907) p. 20.
— *Die Physik und der kosmologische Problem*, id. XX (1907) p. 511.
— *Grundfragen der antiken Dynamik.* Arch. Gesch. Nat I. (1908).
W. A. HEIDEL : *On certain fragments of the Presocratics.* « Proc. of. the American Acad. of Arts a. Sciences ». XLVIII (1913) p. 681.
— *Qualitative change in presocr. phil.* « Arch. Gesch. Philos. ». XII (1899) p. 333.
— *The problem of* ἀλλοίωσις *in presocr. phil.* « Proc. Amer. Philol Assoc. », XXXV p. 681.
EDM. HOPPE : *Das antike Weltbild.* « Arch. Gesch. Nat. », V (1913) p. 13.

A. Hromada: *Die vorsokr. Naturphilosophie der Griechen u. d. moderne Naturwissenschaft.* « Oberrealsch-Progr. » Prag., 1878. (non ho potuto vederlo).

K. Joël: *Zur Gesch. der Zahlenprinzipien in d. griech. Philos. Monismus u. Antitetik b. d. älteren Ioniern u. Pythagoreern.* « Ztschr. f. Philos. u. ph. Kr. » 97 (1890) p. 161.

Kaibel: *Antike Windrosen.* « Hermes » XX (1885) p. 579.

Aldo Mieli: *Le teorie delle sostanze nei presokratici greci.* « Scientia », XIV (1913) p. 165 e p. 329.

— *I periodi della storia della chimica.* « Rend. della Soc. Chim. It. », VI, 1914, p. 219.

Bernh. Munz: *Die Keime der Erkenntnistheorie in der vorsophist. Per. der griech. Philos.* », Wien. 1880.

— *Die vorsokr. Ethik.* « Zeitschr. f. Philos. » 81 (1882) p. 245.

P. Natorp: *Zur Philos. u. Wissensch. der Vorsokratiker.* « Philos. Monatshefte ». XXV (1889) p. 204.

Friedr. Nietzsche: *Die Philos. im tragisch. Zeitalter der Griechen.* In « Werke », vol. X, p. 1-156.

E. Chr. Peithmann: *Die Naturphilosophie vor Sokrates.* « Arch. Gesch. Philos. » XV (1902) p. 214 e 308.

M. Sartorius: *Die Entwickelung der Astronomie dei den Griechen bis Anaxagoras und Empedokles.* Breslau, 1883.

M. Schneidewin: *Ueber die Keime erkenntnistheoret. u. ethischer Philosopheme bei den vorsokr. Denkern.* « Philos. Monatsh. », II (1869).

N. Turchi: *La dottrina del Logos nei presocratici.* Riv. storico-critica delle scienze teologiche », Roma, 1910.

C. Waddington, *Tableau historique de la philos. grecque av. Socrate.* « Compte r. de l'Ac. d. sc. mor. et polit. ». Paris, 1900.

Woepcke: *Disquisitiones arch.-math. circa solaria veterum.* Berlin, 1842.

Th. Ziegler: *Anfänge einer wissenschaftl. Ethik bei den Gr.*, « Progr. Tüb. », 1879.

B. Articoli relativi alla scuola ionica.

C. Baeumker: *Vermeintliche aristotelische Zeugnisse über Anaximanders* ἄπειρον « Jahr. f. klass. Philol. », 131, p. 827.

BUESGEN: *Ueber das ἄπειρον dss Anaximanders.* G.-Pr. Wiesbaden, 1867.
W. CAPELLE: *Auf Spuren alter φυσικοί.* Hermes, 45 (1910) p. 321.
A. CHIAPPELLI: *Zu Pythagoras und Anaximenes.* «Arch. Gesch. Philos.», I (1888) p. 582.
F. DECKER: *De Thalete Milesio,* in «Diss.», Halle, 1865.
H. DIELS: *Thales ein Semite?* «Arch. f. Gesch. d. Ph.», II (1889) p. 165.
— *Ueber Anaximanders Kosmos.* «Arch. Gesch. Philos.», X (1897) p. 229.
— *Leukippos und Diogenes von Ap.* «Rhein. Mus.» 42 (1887) p. 1.
Polemica con Natorp (vedi più oltre).
— *Herodotos und Hekataios.* «Hermes», 22 (1887) p. 411.
J. DOERFLER: *Die kosmogonischen Elemente in der Naturphilosophie des Thales.* «Arch. Gesch. Philos.», XVIII p. 305.
DOERING: *Thales.* «Ztschr. f. Ph. u. ph. Kr.» 109. 179.
— *Zur Kosmogonie Anaximanders,* id. 114 p. 201.
G. GEIL: *Die schriftstellerische Tätigkeit des Diogenes v. Ap.* «Philos. Monatsh» 26 (1890) p. 257.
H. GELZER: *Das Zeitalter des Gyges.* «Rhein. Mus.» XXX (1875) p. 264.
A proposito dell'anno dell' eclisse di Thales.
O. GILBERT: *Jonier und Eleaten.* «Rhein. Mus.», 64 (1909) p. 185.
GINZEL: *Spezieller Kanon der Sonnen- und Mondfinsternisse f. d. Ländergeb. d. klass. Altertumswiss.* Berlin, 1899.
GUYOT: *Sur l'ἄπειρον d'Anaximandre.* «Rev. de philos.», IV, p. 708.
HARDER: *Zur pseudohippokratischen Schrift περὶ ἑβδομάδων.* «Rhein. Mus.», 48 (1893) p. 433.
HEIDEL: *On Anaximander.* «Cl. Philol.», XXX (1912).
H. HOFMANN: *Die Sonnenfinsternis des Thales.* «Gymn. Pr.», Triest, 1870.
O. IMMISCH: *Zu Thales' Abkunft.* «Arch. Gesch. Philos.», II (1889) p. 515.
KIRCHHOFF: *Studien zur Gesch. des griechichen Alphabets.* Berlin, 2ª ed. 1867.

A. Koerbel: *Beitr. z. Gesch. d. ion. Naturphilosophie mit bes. Betonung d. Quellen in den Werken des Aristoteles.* Brux., 1903. (non ho potuto vederlo).

Ernst Krause: *Diogenes v. Ap.* I. Beil. zum Jahresber. d. Gymn. z. Gnesen», Posen, 1908. (non ho potuto vederlo).

F. Luetze: *Ueber das ἄπειρον des Anaximanders.* Leipzig, 1878.

Th. Henri Martin: *Sur quelques prédictions d'eclipses mentionnées par des auteurs anciens.* « Revue Archéolog. », IX (1864) p. 170.

F. Michelis: *De Anaximandri infinito,* « Ind. lect. Braunsb. », 1874.

P. Natorp: *Ueber das Prinzip der Kosmologie Anaximandros.* « Philos. Monatsh. », XX (1884) p. 367.

— *Diogenes von Ap.* « Rhein. Mus. », 41 (1886) p. 350.

— *Diogenes und Leukippos.,* id. 42 (1887) p. 374.

F. Panzerbieter: *De Diogenis A. vita et scriptis.* « Meiningae ». 1823.

W. H. Roscher: *Ueber Alter, Ursprung und Bedeutung der hippokratischen Schrift von der Siebenzahl.* « Abhandl. d. Kgl. Sachs. Ges. d. Wissensch. Phil.-hist. Kl. », XXVIII (1911).

— *Omphalos,* id., XXIX (1913).

— *Die Hebdomadenlehre der griechischen Philosophen und Aertze.* Leipzig, 1906.

— *Das Alter der Weltkarte in « Hippokrates »* περὶ ἑβδομάδων *und die Reichskarte des Darius Hystapsis.* « Philologus », 70 (1911) p. 529.

L. Schlachter: *Altes u. Neues ü. d. Sonnenfinsternis des Thales u. d. Schlacht am Halys.* Progr. Bern. 1898. (non visto).

Schleiermacher: *Ueber Anaximandros.* « Abh. Berl. Akad. ». Berlin, 1815 (Werke, V. III 2, p. 171, Berlin, 1835).

— *Untersuchung ü. d. Philosophen Hippon*; letto il 14 febb. 1820 alla Berl. Akad. (Werke, V. III 3, p. 403).

— *Ueber Diogenes v. Ap.* « Abh. Berl. Akad. » 1814 (Werke, III 2, p. 149).

Guil. Schorn.: *Anaxagorae Claz. et Diogenis Apoll. fragmenta.* Bonn., 1828.

P. Schuster: *Thales ein Phonizier?* « Acta Phil. Lips. », IV (1875) p. 328.

RUD. SEYDEL : *Der Fortschritt der Metaphysik innerhalb der Schule des ionischen Hylozoismus* ». Leipzig, 1860.

G. SPICKER : *De dicto quodam Anaximandri philosophi.* « Ind. lect. », Munster, 1883.

H. SPITZER : *Ueber Ursprung und Bedeutung des Hylozoismus.* Graz, 1881.

K. STEINHART : *Ionische Schule* in « Allg. Enzyklop. der Künste u. Wissensch. Sekt. », II, V. 22, p. 457. (non visto).

— *Diogenes v. Ap.* id. I, V. 25, p. 296. (id.).

WILH. UHRIG : *De Hippone atheo*, Giessae, 1848.

J. WELLS : *The genuiness of the* γῆς περίοδος *of Hecateus.* « J. Hell. Stud. », 29 (1903) p. 41.

L'A. così riassume le sue conclusioni : « To sum up the whole question. For the genuinemes of the fragments we have the evidence of Eratosthenes, a really great name. Against it we have the fact that no one refers to Hecateus as a geographer till the third century, we have the contempt of Heraclitus, the silence of Aristotle, and the decisive verdict of Callimachus [ATHENAIOS II 70 ; Εκαταῖος ὁ Μιλήσιος ἐν Ἀσίας περιηγήσει, εἰ γνήσιον τοῦ συγγραφέως τὸ βιβλίον. Καλλίμαχος γὰρ Νησιώτου ἀναγράφει] ; we must consider too that their genuineness seems to many to involve a serious condemnation of Herodotus ; and we have to explain the extraordinary unimportance of the fragments, if they really represent a sixth-century work of epoch-making importance. Surely the comulative weight of these arguments is convincing ; singly they might well be said to leave the case an open one, but collectively they go far to prove the theory of forgery. »

WEYGOLDT *Diog. v. Ap.*, « Arch. Gesch. Philos. », I (1888) p. 161.

E. WINDISCH : *Ueber den Sitz der denkenden Seele, besonders bei den Indern und Griechen.* « Verh. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Philol.-hist. Cl. », 43 (1891) p. 155.

TH. ZIEGLER : *Ein Wort von Anaximander.* « Arch. Gesch. Philos. », I (1888) p. 16.

Indice dei passi riportati

Frammenti di filosofi presokratici.

Anaximandros. — Sulla generazione e distruzione: § 4, n. 10.
Anaximenes. — Sull'aria e l'anima: § 4, n. 12.
Hippon. — Origine di tutte le acque dal mare (fr 1): § 9, n. 4.
Diogenes d'Apollonia. — Sull' elemento primordiale e sull'origine da esso dei quattro elementi (fr. 2): § 9, n. 7. — La forza dello spirito e l' elemento primordiale (fr. 3): § 9, n. 8. — L' aria e l' anima degli uomini (fr. 4): § 9, n. 8. — L'aria come dio; varie specie di aria (fr. 5): § 9, n. 8. — Descrizione anatomica delle vene nell'uomo (fr. 6): § 9, App., n. 1.
ΠΕΡΙ ʽΕΒΔΟΜΑΔΩΝ. Cap. 1-11: Traduzione italiana di questi capitoli seguendo il codice (arabo) monacense (versione fatta sulla tedesca di Harder). Inoltre: alcune parti dei frammenti greci rimastici, alcune note di Galenos al περὶ ἑβδομάδων dal testo arabo citato. § 10 App.
Xenophanes. — Relazioni fra gli ioni ed i lydi (fr. 3): § 1, n. 1 (†).

Citazioni e documenti. (*)

Chaldei. — Predizione di un eclisse, trovata in una tavoletta in caratteri cuneiformi: § 2, n. 10.
Egiziani. — Origini del mondo secondo un papiro eg.: § 4, n. 4.

(†) Nella traduzione di questo passo, a pag. 4 nel rigo 3 delle note, dopo la parola *Essi*, sono state tralasciate per errore le parole: «*in non meno di mille alla volta,* ».

(*) Sono rammentati qui solamente i brani più lunghi e più importanti.

§ 2, n. 12. — Sul modo di trasformazione delle sostanze secondo Anaximenes (in *Simpl. phys.* 24) : § 4, n. 14.

ARISTARCHOS. — Sul diametro apparente del sole (*de magnitudinibus et distantiis solis et lunae*) : § 2, n. 7.

ARCHIMEDES. — Sul diametro apparente del sole (*Arenarius*, I, 10) : § 2, n. 7.

ARATOS. — Su Kleostratos, etc. (V. 2, 5) : § 2, n. 12.

KLEOMEDES. — Sulla misura del diametro del sole (*de motu circulari corpum*, II, 1 ; 75): § 2, n. 7.

CICERO. — Sulle opinioni dei filosofi ionici (*de natura deorum*. I, 10) : § 4, n. 13. — Terremoto predetto da Anaximandros (*de divin.*, I, 50) : § 6. n. 8.

VITRUVIUS. — Sugli orologi solari (*De archit.* IX, 8) : § 5, n. 1.

SENECA. — La teoria di Anaximenes sui terremoti (*Nat. quaest.* VI, 10) : § 6, n. 9.

PLINIUS. — L' eclisse di Thales (II, 53) : § 2, n. 9. — Sul gnomone (II, 187) : § 5, n, 1. — Invenzioni di Theodoros di Samos (VII, 198) : § 11, n. 8. — Il levare heliaco delle Pleiadi (XVIII, 213) : § 2, n. 6. — Theodoros fonde la sua statua (XXXIV, 19) : § 11, n. 8. — Le colonne del Labyrinthos di Lemnos (XXXVI, 19) : § 11, n. 8.

PLOUTARCHOS (*e* pseudo-Pl. ; per i *Placita* vedi AETIOS). — Sulla misura dell' altezza delle piramidi da parte di Thales (*Convivium* VII, 2) : § 3, n. 5. — Anaximandros e lo sviluppo degli animali (id. VIII, 8) : § 6, n. 6. — Su varie opinioni di Anaximenes (*De primo frigore*, 7) :§ 4, n. 15. — Citazione di EPIMENIDES, e dell' ὀμφαλος γῆς (*de defectu orac.* 1) : § 7, n. 6. — Origine dell' uomo secondo Anaximandros (*Strom.*, 2) : § 6, n. 5. — Origine delle cose dall' aria, secondo Anaximenes, e successiva formazione degli astri dalla Terra (id. 3) : § 5, n. 18.

ARRHIANOS. — Sulla divisione in continenti (*Anab.*, III, 30) : § 8, n. 12. — Sul viaggio di Nearchos (*Indike*, 19): § 8, n. 8.

STRABON. — L' opera di Anaximandros e di Hekataios come disegnatori di carte geografiche (I, 1, 11) : § 7, n. 3. — Su varî criteri per la divisione in continenti (I, 4, 7 ; I, 2, 25 ; I, 2, 28 ; I, 4, 8) : § 8, n. 12-14.

AGATHEMEROS. — Su varî geografi ionici (*geogr.*, I, 1) : § 7, n. 9. — Sulle carte degli antichi ionici e sui varî geografi greci.

(*) « Bei Augustin wird ein Arzt mit Namen Vindicianus rühmend erwähnt ; er nennt ihn einen scharfsinnigen Mann. Dessen Schüler war Theodorus Priscianus. Von Vindicianus sind uns einige Ueberreste seiner schriftstellerischen Tätigkeit erhalten........ Wichtig.... ist ein doxographisches Fragment ; der erste Teil behandelt die Ansichten über die Natur des menschlichen Samens, im zweiten Teil erschient eine Reihe von embryologisch-gynäkologischen, physiologischen und ätiologischen Theorien ». (M. SCHANTZ. *Gesch. d. röm. Litt.*, München, 1914. p. 203).

Indice del capitolo I

(la scuola ionica)

CAPITOLO II

LA SCUOLA PYTHAGORICA

καὶ πάντα γα μὰν τὰ γιγνωσκόμενα ἀριθμὸν ἔχοντι· οὐ γὰρ οἷόν τε οὐδὲν οὔτε νοηθῆμεν οὔτε γνωσθῆμεν ἄνευ τούτου.

(PHILOLAOS fr. 4).

§ 1.

Lo spargersi del pensiero scientifico fra tutti i greci.

Nel capitolo precedente abbiamo visto come la nascita della filosofia e delle scienze fra la stirpe hellenica avvenisse sul fortunato suolo dell' Ionia, nell'Asia minore, e come su di esso dessero rigogliosi frutti molte delle discipline che poi dovevano dallo spirito greco essere portate ad una altezza incomparabile. E riconoscemmo ancora come le condizioni geografiche commerciali e politiche della regione fossero fra i coefficienti più forti di questo stato di cose. Ma lo svolgersi ulteriore dei fatti storici doveva essere fatale alla vita libera delle città asiatiche ed allo sviluppo in esse della scienza.

I tempi che avevano vista sorgere la scienza con Thales, Anaximandros e Anaximenes, che avevano visto fiorire nella poesia Alkaios, Sapphos ed Anakreôn, che avevano visto nascere, nella loro veste in dialetto ionico, l' antiche collezioni di favole che vanno sotto il nome di Aisopos, volgevano rapidamente al tramonto. Un forte popolo barbarico si avanzava da Oriente e rapidamente minacciava e soggiogava le culle di questa primavera hellenica, mentre spingeva e costringeva all' esodo i suoi fiori e i suoi semi. Il regno persiano fondato nel 559 da Kyros si era rapidamente ingrandito; nel 546 era caduta in suo potere la Lydia; nel 538 sotto i suoi colpi veniva distrutto il terzo impero d'Assiria; nel 525 l' Egitto, infine, era conquistato da Kambyses, il figlio del fondatore dell' impero persiano.

Se le lotte per la successione di Kambyses fermarono per un momento i progressi del gran re nell'Asia greca, la sorte delle città di questa regione non era meno

predestinata. A quella della dipendenza, più che altro nominale, che i soli greci di terraferma avevano ai tempi di KROISOS, ne succedette, colla conquista persiana, una più rigorosa, sebbene ancora in varie parti si mantenesse una certa indipendenza; ma ben presto, specialmente dopo la rivolta contro la Persia fomentata da ARISTAGORAS, si stabilì un' oppressione forte e diretta.

Dopo la battaglia navale di Lada, Miletos, capo della guerra, venne presa (494) e la sua sorte ben presto fu condivisa dalle isole di Chios e di Lesbos (493), che si arresero senza resistere, e da quasi tutti i greci dell'Asia, eccettuata Samos, che si mantenne libera e potente, anche quando le armi persiane si spinsero fino nel cuore della Grecia stessa, tentando di farne una provincia dell' impero. Ma se la penisola in un supremo ed eroico sforzo dei suoi figli potè mantenere ed affermare la propria libertà, la storia politica è per i greci dell'Asia minore da allora finita, e con essa la direttiva del pensiero scientifico hellenico; e un tale stato di cose si manterrà fino a che un nuovo mondo greco cosmopolita, con una nuova civiltà, si stabilirà su tutte le coste del Mediterraneo orientale.

Già nel secolo VI durante le prime conquiste persiane, succedute alla caduta di KROISOS, molti greci, fuggenti innanzi all' avanzata persiana o alle prepotenze dei tiranni favorite dal barbaro conquistatore, si sparpagliarono per il Mediterraneo ed andarono a stabilirsi nelle varie e fiorenti colonie che, dall'antica patria, sparsero per il vasto mondo greco e nei lidi più lontani il seme delle nuove dottrine.

E non è privo di significato storico il fatto che tre dei futuri focolari del pensiero greco ebbero appunto l' origine dai greci dell' Asia minore. Fuggendo i persiani, gli abitanti di Theos s'imbarcarono sulle loro navi, e, sbarcati nella parte settentrionale del mare Egeo, fondarono quella Abderas che doveva più tardi illustrarsi con i nomi di LEUKIPPOS (1) e di

(1) Che una tradizione fa nativo della stessa Miletos.

Demokritos; gli abitanti di Phôkaia fondarono in Italia la città di Elea, e ad essa, proveniente da Kolophôn, riparò Xenophanes, il famoso cosidetto fondatore della scuola eleata; da Samos infine, fuggendo, come si dice, la tirannia di Polikrates, Pythagoras, dopo lunghi viaggi, approdò nella Magna Grecia, dove in molte città esercitò l'attività sua religiosa, politica e scientifica insieme, e fondò quella celebre scuola pythagorica che tanta importanza assume nella storia del pensiero antico.

§ 2.

Pythagoras ed i pythagorici.

Pythagoras è sopratutto una figura leggendaria. Fondatore e capo di una scuola, che si sviluppò come una setta politico-religiosa, con proprî simboli e costumanze, ed imbevuta di un misticismo accentuato e di un oscuro simbolismo, egli ben presto, dopo la sua scomparsa, potè divenire un personaggio misterioso e sovrumano anche per i suoi stessi diretti seguaci. Si aggiunga a tutto ciò anche l' antica abitudine della scuola di mantenersi chiusa in sè stessa, e di non dividere fra tutti il merito delle scoperte fatte, ma di attribuire queste invece all' antico capo di essa. Da ciò non solamente una incertezza grande negli antichi scritti per i fatti che si riferiscono a Pythagoras, ma anche l' impossibilità di riconoscere, per i primi tempi almeno, l' origine delle varie idee scientifiche nella scuola stessa, ed il loro sviluppo nel tempo; cosa questa che ora si può fare solamente per presunzione e basandosi su alcuni pensatori ai quali accenneremo più sotto. Gli scrittori più recenti, poi, si impadronirono della persona di Pythagoras, intessendo intorno ad essa le favole più disparate e cervellotiche, tanto che le opere di questi, quali ad esempio le *vite di Pythagoras* di Porphyrios e di Iamblichos, non meritano che poca fede e possono qualificarsi tutto al più come romanzi storici.

In questi cenni sulla vita di Pythagoras, sulla sua scuola e sulla sua dottrina, ci atteniamo perciò alle fonti più antiche, ed a ciò che ragionevolmente può attribuirsi all' antico saggio ed ai suoi fedeli discepoli.

Pythagoras (Πυθάγορας) figlio di Mnesarchos, dovrebbe essere nato fra il 590 ed il 570 nell' isola di

Samos (1). Una tradizione ne fa il discepolo di PHEREKYDES (Φερεκύδης) di Syros, il favoleggiatore che cerca nel mito la sua cosmogonia (2). L' indicazione è vaga e riposa al più su alcune analogie delle idee religiose di PYTHAGORAS, come ad esempio la sopravvivenza delle anime, con quelle dell'antico mythografo. Esistono poi anche altre favole che non mette conto di esaminare.

Ben presto però PYTHAGORAS lasciò la sua patria. I suoi viaggi, in gran parte leggendarî, sono famosi nell' antichità. Bisogna del resto riconoscere che essi erano

---

(1) ARISTOXENOS, THEOPOMPOS e ARISTARCHOS lo fanno nascere a Lemnos. Durante la sua infanzia però la sua famiglia si sarebbe stabilita a Samos, essendo stata Lemnos occupata dagli Atheniesi, ed essendone stati scacciati gli abitanti. Questa storia però è poco creduta anche nell'antichità.

(2) PHEREKYDES, dell' isola di Syros, è un contemporaneo più giovane di ANAXIMANDROS. È da considerarsi come uno dei mythographi greci. La sua caratteristica consiste però, non solo nell'avere scritto per primo in prosa su questo soggetto, ma, sembra, nell' avere cercato di accordare fra loro il mito e la nuova fisica ionica (Diog. L., I, 116: Φερεκύδης Βάβυος Σύριος...... τοῦτόν φησι Θεόπομπος πρῶτον περὶ φύσεως καὶ θεῶν γράψαι.). Il principio del suo libro (Ἑπτάμυχος od anche Πεντέμυχος, forse dalle parti nelle quali era diviso) ci è conservato da DIOGENES LAERTIOS e mostra chiaramente il carattere dell' opera: « Ζὰς μὲν καὶ Χρόνος ἦσαν ἀεὶ καὶ Χθονίη· Χθονίῃ δὲ ὄνομα ἐγένετο Γῆ, ἐπειδὴ αὐτῇ Ζὰς γῆν γέρας διδοῖ. » (Diels, Fr. 1). — Le relazioni fra i suoi miti e le teorie ioniche sono messe in rilievo da doxographi. Ad es. HERMEIAS (*irr.*, 12) ci dice: Φ. μὲν ἀρχὰς εἶναι λέγων Ζῆνα καὶ Χθονίην καὶ Κρόνον· Ζῆνα μὲν τὸν αἰθήρα, Χθονίην δὲ τὴν γῆν, Κρόνον δὲ τὸν χρόνον, ὁ μὲν αἰθὴρ τὸ ποιοῦν, ἡ δὲ γῆ τὸ πάσχον, ὁ δὲ χρόνος ἐν ᾧ τὰ γινόμενα. ζηλοτυπία τοίνυν τῶν γερόντων πρὸς ἀλλήλους. — Si noti ancora (Diog. *l. c.*): ἀνιμηθέντος ἐκ φρέατος ὕδατος πιόντα προειπεῖν, ὡς εἰς τρίτην ἡμέραν ἔσοιτο σεισμός, καὶ γενέσθαι. Secondo altri il fatto è attribuito a PYTHAGORAS stesso.

di uso generale in quel tempo fra i filosofi ed i novatori, come ci attestano i racconti o le testimonianze analoghe che abbiamo per tanti altri come THALES, HEKATAIOS, DEMOKRITOS etc. etc. Certamente egli visitò l' E g i t t o (3) ed apprese molto dai sacerdoti del paese, cosa della quale, come vedremo, si rilevano le traccie nell' opera sua e della sua scuola; più incerto è il suo viaggio a B a b y l o n i a.

Dopo un lungo periodo di peregrinazioni, dopo aver forse cercato invano di fondare una confraternita del tipo da lui vagheggiato a S a m o s o nell' I o n i a (4), PYTHAGORAS, allontanandosi definitivamente dalla sua

---

Un frammento, interessante per mostrare il tipo del suo scritto, ci è conservato da un papiro (*Grenfell-Hunt Greek Papyr.*, Ser. II, n. 11, p. 23; D i e l s, Fr. 2). Una prima parte di esso dice: αὐτῷ ποιοῦσιν τὰ οἰκία πολλά τε καὶ μεγάλα. ἐπεὶ δὲ ταῦτα ἐξετέλεσαν πάντα καὶ χρήματα καὶ θεράποντας καὶ θεραπαίνας καὶ τἆλλα ὅσα δεῖ πάντα, ἐπεὶ δὴ πάντα ἑτοῖμα γίγνεται, τὸν γάμον ποιεῦσιν. κἀπειδὴ τρίτη ἡμέρη γίγνεται τῷ γάμῳ, τότε Ζὰς ποιεῖ φᾶρος μέγα τε καὶ καλὸν καὶ ἐν ἀυτῷ ποικίλλει Γῆν καὶ 'Ωγηνὸν καὶ τὰ 'Ωγηνοῦ δώματα......

Intorno al fatto che PHEREKYDES abbia ammesso la metempsicosi, abbiamo la sola testimonianza (poco autorevole) di SUIDAS: πρῶτον τὸν περὶ τῆς μετεμψυχώσεως λόγον εἰσηγήσασθαι. Da CICERO, ad es., non sappiamo altro PHEREKYDES disse che l'anima era immortale (*Tusc.* I, 16, 38): « Itaque credo equidem etiam alios tot saeculis, sed, quod litteris exstet, P h e r e c y d e s Syrius primum dixit animos esse hominum sempiternos, antiquus sane; fuit enim meo regnante gentili » (*cioè* SERVIUS TULLIUS, 578-535).

(3) Sulla questione della sua permanenza in E g i t t o e sulla fede da attribuirsi al passo di ISOKRATES che riguarda questo punto della vita di PYTHAGORAS vedi ZELLER I, 259 nota 1 e CANTOR, I, 138 e seg.

(4) Questa opinione è seguita dallo ZELLER che stima che a questo fatto fosse dovuta la conoscenza ed il conseguente disprezzo che gli antichi f i l o s o f i i o n i c i, quali

patria, si stabilì nella Magna Grecia, dove a Kotrôn fondò saldamente la sua scuola.

Non sappiamo poi nulla di lui, nemmeno se si trovava presente, o almeno in vita, all' epoca della distruzione della scuola di Kotrôn, fatta durante una sollevazione popolare (500 o 470 ?). Sembra probabile però che a quell' epoca egli fosse morto ; altri vogliono invece appunto che perisse nell' avvenuto incendio dei locali dell' associazione ; altri ancora lo fanno altrove in quel tempo. Una tradizione lo fa morire a Metapontion (5).

In quanto all' associazione pythagorica,

HERAKLEITOS, e forse anche XENOPHANES, avevano per PYTHAGORAS e per la sua dottrina ; e che trova poi eco nei racconti di HERODOTOS.

(5) ARISTOTELES, oltre parlarci più volte negli scritti conservatisi delle dottrine dei pythagorici, aveva scritto un libro speciale Περὶ τῶν Πυθαγορείων. Purtroppo questo è perduto. Dai pochissimi frammenti rimastici si vede però come già all' epoca di ARISTOTELES si andava formando la leggenda intorno a PYTHAGORAS. Così in un frammento conservatoci in APOLLONIOS (*mir.*, 6) (vedi Diels, 4, A, 7) leggiamo : τούτοις (EPIMENIDES, ARISTEAS, HERMOTIMOS, ABARIS, PHEREKYDES) δὲ ἐπιγενόμενος Πυθαγόρας Μνησάρχου υἱὸς τὸ μὲν πρῶτον διεπονεῖτο περὶ τὰ μαθήματα καὶ τοὺς ἀριθμούς, ὕστερον δέ ποτε καὶ τῆς Φερεκύδου τερατοποιίας οὐκ ἀπέστη. καὶ γὰρ <ἐν> Μεταποντίῳ πλοίου εἰσερχομένου φορτίον ἔχοντος καὶ τῶν παρατυχόντων εὐχομένων σωστὸν κατελθεῖν διὰ τὸν φόρτον, ἑστῶτα τοῦτον εἰπεῖν 'νεκρὸν τοίνυν φανήσεται ὑμῖν σῶμα ἄγον τὸ πλοῖον τοῦτο'. πάλιν δ' ἐν Καυλωνίᾳ, ὥς φησιν 'Αριστοτέλης <προυσήμηνε τὴν λευκὴν ἄρκτον. καὶ ὁ αὐτὸς 'Αριστοτέλης> γράφων περὶ αὐτοῦ πολλὰ μὲν καὶ ἄλλα λέγει καὶ 'τὸν ἐν Τυρρηνίᾳ, φησίν, δάκνοντα θανάσιμον ὄφιν αὐτὸς δάκνων ἀπέκτεινεν'. καὶ τὴν γενομένην δὲ στάσιν τοῖς Πυθαγορείοις προειπεῖν. διὸ καὶ εἰς Μεταπόντιον ἀπῆρεν ὑπὸ μηδενὸς θεωρηθείς, καὶ ὑπὸ τοῦ Κάσα ποταμοῦ διαβαίνων σὺν ἄλλοις ἤκουσε φωνὴν μεγάλην ὑπὲρ ἄνθρωπον· 'Πυθαγόρα, χαῖρε.' τοὺς

associazione di carattere aristocratico, i membri della quale erano scelti con grande cura e severità, e che aveva raggiunto un' alta influenza politica in varie città della M a g n a G r e c i a, essa subì un forte colpo per la sollevazione che abbiamo rammentato, colpo che si ripercosse anche fuori di K o t r o n. La scuola però persistè, spingendosi anche fuoii dell' Italia, e nel mentre perdeva il suo accentuato carattere politico, manteneva invece la sua caratteristica di c o n f r a t e r n i t a r e l i g i o s a, e t i c a e s c i e n t i f i c a. È nella scuola infatti che si svilupparono e, come ho già detto, in modo anonimo, le dottrine che poi furono tutte riportate alla persona del saggio fondatore, e che anche allora, forse, gli erano attribuite per dare ad esse maggior valore ed autorità.

Il violento annientamento della potenza politica della setta, ed il rapido svilupparsi di questa sotto la nuova forma, condusse anche ad un diffondersi in circoli più larghi delle teorie da essa professate. E mentre dapprima il vincolo del s e g r e t o intorno ad esse era rigorosamente serbato, col procedere del tempo esso si allentò sempre più. E così avvenne che mentre le prime indiscrezioni sollevarono scandalo, e cito quella attribuita ad HYPPASOS, che, come racconta la tradizione, ne fu punito dagli dei, perendo in un naufragio, più tardi invece si incominciasse a b a t t e r e m o n e t a (6) insegnando alcune teorie secondarie, ed infine si arrivasse anche a pubblicare degli scritti che, più che le teorie comuni però, rappresentavano quelle individuali o quelle di una parte dei pythagorici.

δὲ παρόντας περιδεεῖς γενέσθαι. ἐφάνη δέ ποτε καὶ ἐν Κρότωνι καὶ ἐν Μεταποντίῳ τῇ αὐτῇ ἡμέρᾳ καὶ ὥρᾳ. ἐν θεάτρῳ δὲ καθήμενός ποτε ἐξανίστατο, ὥς φησιν Ἀριστοτέλης, καὶ τὸν ἴδιον μηρὸν παρέφηνε τοῖς καθημένοις ὡς χρυσοῦν.

(6) I a m b l. *Vit. Pyth.*, 88. λέγουσι δὲ οἱ Π υ θ α γ ό ρ ε ι ο ι ἐξενηνέχθαι γεωμετρίαν οὕτως· ἀποβαλεῖν τινα τὴν οὐσίαν τῶν Πυθαγορείων, ὡς δὲ τοῦτ' ἠτύχησε, δοθῆναι αὐτῷ χρηματίσασθαι ἀπὸ γεωμετρίας.

Oltre HIPPASOS, già rammentato, fra i più antichi pythagorici devono ricordarsi i nomi (e poco più dei nomi conosciamo) di KERKOPS, PETRÔN, BRONTINOS, PARMISKOS, e quelli dei medici KALLIPHON e DEMOKEDES (7).

Si crede che il primo vero pythagorico che pubblicasse i proprî scritti sia stato PHILOLAOS. Dico vero pythagorico perchè ALKMAIÔN, HIPPASOS, e più tardi PARMENIDÊS ed EMPEDOKLÊS, possono riguardarsi o come pythagorici espulsi dalla setta, oppure come pensatori che, pur conoscendo a fondo gran parte delle teorie di essa ed essendone potentemente influenzati, le elaborarono poi indipendentemente.

Contemporanei di PHILOLAOS devono essere stati anche quel LYSIS che fu a Thebe nel secondo decennio del quarto secolo, e quel TIMAIOS di Lokris, dal quale si intitola un dialogo famoso di PLATÔN. Come discepolo di PHILOLAOS è conosciuto EURYTOS, non sappiamo se di Taranto o di Kotrôn. Gli scolari di EURYTOS sono detti da ARISTOXENOS gli ultimi

---

(7) KERKOPS dovrebbe essere l' autore di alcune poesie attribuite a PYTHAGORAS. CICERO, *de nat. deorum*, I, 38, 107: « Orpheum poetam docet Aristoteles numquam fuisse et hoc Orphicum carmen Pythagorei ferunt cuiusdam fuisse Cercopis ».

PETRON è da ricordare per una curiosa concezione cosmogonica. Secondo questi vi erano 3 + (60×3) universi, ordinatamente situati agli angoli e lungo i lati di un triangolo equilatero. PLOUTARCHOS, *de defect. or.*, 22 (Diels, 6): τρεῖς καὶ ὀγδοήκοντα καὶ ἑκατὸν εἶναι συντεταγμένους κατὰ σχῆμα τριγωνοειδές, οὗ πλευρὰν ἑκάστην ἑξήκοντα κόσμους ἔχειν. τριῶν δὲ τῶν λοιπῶν ἕκαστον ἱδρῦσθαι κατὰ γωνίαν, ἅπτεσθαι δὲ τοὺς ἐφεξῆς ἀλλήλων ἀτρέμα περιιόντας ὥσπερ ἐν χορείαι.

BRONTINOS o BROTINOS era in relazione con ALKMAION Esso è infatti ricordato al principio dello scritto del medico krotoniate. Vedi § 11, n. 12.

p y t h a g o r i c i ; e con essi si estinse la scuola (circa verso la metà del quarto secolo) (8).

Ai precedenti dobbiamo ancora aggiungere KLINIAS di T a r a n t o (dell' epoca circa di PHILOLAOS), e nella prima metà del quarto secolo il famoso ARCHYTAS della stessa città. Di tutti gli altri pythagorici abbiamo solamente i nomi, che si ritrovano in quell' affastellato e poco critico catalogo di IAMBLICHOS (9) o anche in altri scritti.

Prima di chiudere aggiungo appena qualche cenno sulla vita dei due più celebri pythagorici: PHILOLAOS ed ARCHYTAS.

PHILOLAOS è detto ora di K o t r ô n ora di T a r a n t o; molti lo fanno scolaro diretto di PYTHAGORAS, cosa assurda. Sappiamo che fu a T h e b e nell' ultimo decennio del quinto secolo; alcuni lo fanno ucciso a K o t r ô n in seguito a movimenti politici.

ARCHYTAS nacque a T a r a n t o ; fu contemporaneo di PLATON, probabilmente, in rapporti con questi (10). Ebbe fama di grande uomo politico, di matematico, di

---

(8) Presso PHILOLAOS ed EURYTOS, secondo DIOGENES LAERTIOS, si recò PLATON, quando venne in Italia (III, 6): (Πλάτων) ἔπειτα γενόμενος ὀκτὼ καὶ εἴκοσιν ἐτῶν, καθά φησιν Ἑρμόδωρος, εἰς Μέγαρα πρὸς Εὐκλείδην σὺν καὶ ἄλλοις τισὶ Σωκρατικοῖς ὑπεχώρησεν. ἔπειτα εἰς Κυρήνην ἀπῆλθε πρὸς Θεόδωρον τὸν μαθηματικόν, κἀκεῖθεν εἰς Ἰταλίαν πρὸς τοὺς Πυθαγορικοὺς Φιλόλαον καὶ Εὔρυτον.

(9) *Vit. Pyth.*, 267. — Il passo è riportato in D i e l s 45, A. Credo inutile riportare il lungo elenco di nomi nel quale esso consiste. L'elenco comprende 218 nomi di uomini e 17 di donne. Sono elencati come pythagorici Ἀλκμαίων, Ἐμπεδοκλῆς, Παρμενίδης, Φιλόλαος, Ἀρχύτας, Ἵππασος, Τίμαιος, Θυμαρίδας, Μέλισσος, Ἵππων, Θεόδωρος (Κυρηναῖος).

(10) CICERO (*de rep.*, I, 10, 16) riferendosi ai numerosi accenni contenuti nelle *epistole* apocrife di PLATON ci dice: « audisse te credo, T u b e r o, P l a t o n e m, S o c r a t e mortuo, primum in A e g y p t u m discendi causa, post in I t a l i a m et in S i c i l i a m contendisse, ut P y-

meccanico, di armonico. Può darsi che morisse in naufragio; un tale racconto determinò quell' ode di HORATIUS che appunto a lui si riferisce (11).

Degli scritti e delle speciali teorie di PHILOLAOS

---

thagorae inventa perdisceret, eumque et cum Archyta Tarentino et cum Timaeo Locro multum fuisse et Philolao commentarios esse nanctum, cumque eo tempore in iis locis Pythagorae nomen vigeret, illum se et hominibus Pythagoreis et studiis illis dedisse ».

(11) È interessante riportare l' ode di HORATIUS (I, 28) anche per quello che, pungendola con la satira, il poeta dice della metempsicosi: Un marinaio approda, sembra, al punto dove c' era la tomba di ARCHYTAS, perito in un naufragio. O te, esclama egli, che misurasti persino tutti i granelli di sabbia della spiaggia, quanta poca terra ora ti copre! Nè ti giova con la tua immaginazione aver percorse le vie del cosmo ed indagato le sfere celesti! Ed è morto anche il tuo PYTHAGORAS (Panthoiden) che prima aveva animato il corpo di EUPHERBOS figlio di PANTHOS, che combattè nella guerra troiana! Tutti moriamo, caro mio, solamente varia il genere di morte! A questo punto l' ombra insepolta di un naufrago, interrompendo i pensieri e l' invocazione del marinaio, chiede per mercè un pugno di sabbia che lo ricopra e gli permetta di godere alfine di un riposo negato alle anime degli insepolti:

> Te maris et terrae numeroque carentis arenae
> mensorem cohibent, Archyta,
> pulveris exigui prope litus parva Matinum
> munera, nec quicquam tibi prodest
> aerias temptasse domos animoque rotundum
> percurrisse polum morituro.
> Occidit et Pelopis genitor, conviva deorum,
> Tithonusque remotus in auras
> et Iovis arcanis Minos admissus, habentque
> Tartara Panthoiden iterum Orco
> demissum, quamvis clipeo Troiana refixo
> tempora testabus nihil ultra

e di ARCHYTAS parleremo più avanti (12). Ora, dopo esposto il carattere generale delle teorie e della filosofia pythagorica, esporremo in modo generale le scoperte fatte in seno alla scuola, per esaminare poi a parte ciò che hanno compiuto alcuni suoi membri, o quello che abbiamo po-

---

nervos atque cutem morti concesserat atrae,
iudice te non sordidus auctor
naturae verique. Sed omnes una manet nox
et calcanda semel via leti.
Dant alios Furiae torvo spectacula Marti,
exitiost avidum mare nautis;
mixta senum ac iuvenum desentur funerea, nullum
saeva caput Proserpina fugit:
me quoque devexi rabidus comes Orionis
Illyricis Notus obruit undis.
At tu, nauta, vagae ne parce malignus arenae
ossibus et capiti inhumato
particulam dare: sic, quodcumque minabitur Eurus
fluctibus Hesperiis, Venusinae
plectantur silvae te sospite, multaque merces,
unde potest, tibi defluat aequo
ab Iove Neptunoque sacri custode Tarenti.
Neglegis inmeritis nocitarum
postmodo te natis fraudem conmitere? Fors et
debita iura vicesque superbae
te maneant ipsum: precibus non linquar inultis
teque piacula nulla resolvent.
Quamquam festinas, non est mora longa; licebit
iniecto ter pulvere curras.

(12) Una vita di ARCHYTAS dovuta ad un nostro cinquecentista è quella di BERNARDINO BALDI (1553-1617). Essa si trova in una raccolta dello stesso autore di *Vite di Matematici italiani*. [Vedi la *Bibliografia* nell'Appendice]. Questa *Vita*, naturalmente, è interessante in quanto che è scritta nel periodo del nostro rinnovamento delle scienze. Dal lato storico particolare, relativo direttamente ad ARCHYTAS, essa poco ci offre di sicuro, mentre abbonda di favole.

tuto rilevare da scrittori estranei che hanno risentito una forte influenza dalle dottrine suddette (13) (14).

---

(13) Verso la fine di questo capitolo parlo delle dottrine di ALKMAIÔN (§ 11). La dottrina cosmogonica detta di Philolaos è esposta nel § 9; alcune delle altre teorie di PHILOLAOS ed ARCHYTAS, nel § 12. Quelle riguardanti le teorie musicali saranno accennate nell'appendice I. Intorno a quello che c' è di pythagorico in PARMENIDES ed in EMPEDOKLES tratto rispettivamente nel capitolo degli Eleati (Cap. III) ed in quello successivo (Cap. IV).

(14) Prima di procedere oltre bisogna che esponga le ragioni per le quali ho preso in esame nello stesso capitolo PYTHAGORAS e l' antica scuola pythagorica, sebbene le opinioni attuali sui rapporti fra il primo e la seconda, per quello che riguarda le cognizioni scientifiche, siano molto varie, e sebbene la scuola si estenda fino ad un' epoca molto posteriore a quella della maggior parte dei pensatori dei quali dovremo occuparci nei capitoli immediatamente successivi. Per molte valide ragioni, quindi, nei tempi moderni molti storici (cito in particolare il WINDELBAND) hanno cominciato a considerare a parte PYTHAGORAS, ed a trattare della scuola pythagorica dopo avere esaminato l' opera di HERAKLEITOS, della scuola di Elea, di EMPEDOKLES e di ANAXAGORAS. Pur riconoscendo come sotto un certo punto di vista questo nuovo uso sia ben giustificato, ho preferito trattare della scuola pythagorica subito dopo la scuola ionica, e ciò per le seguenti ragioni.

Il movimento scientifico iniziato da PYTHAGORAS, per quanto eventualmente possa essere piccolo il contributo personale del fondatore della confraternita, si svolge con continuità in tutto quel lungo periodo che dall' antico saggio arriva fino ai tempi di PHILOLAOS e di ARCHYTAS, cioè a quelli di PLATON. Le idee che troviamo svolte nei due pythagorici ora rammentati non ci rappresentano in gran parte se non la somma del lento accrescersi delle conoscenze nei filosofi italici. Inoltre dobbiamo considerare PARMENIDES, EMPEDOKLES ed altri pensatori notevoli come dipendenti in parte non piccola dalla scuola pythagorica. Per

questa ragione è bene conoscere dapprima il carattere generale della scuola per potere di poi valutare nel modo più giusto possibile, dato il materiale del quale disponiamo, la misura nella quale i pensatori ne dipendono e se ne discostano. Per quello che si riferisce al sistema astronomico detto di PHILOLAOS, io credo che esso abbia un' origine più remota di quello che si potrebbe arguire attribuendolo senz' altro al pensatore del quale esso porta il nome. Se stimiano che esso si trovasse ai suoi primi inizî nell' epoca circa di PARMENIDES, e se osserviamo che esso non ha avuto influenza su altri pensatori presokratici, possiamo senza alcun inconveniente trattarne sia avanti che dopo la scuola di Elea, EMPEDOKLES ed ANAXAGORAS. Bisogna pensare appunto che entro la scuola e nei circoli ad essa vicini, non solo le teorie astronomiche, ma tutte le altre si sviluppassero per varî indirizzi paralleli, in modo che nell' esame di questo sviluppo è impossibile, dato anche che i documenti lo permettessero, tenere un rigoroso ordine cronologico. Per non spezzettare poi troppo la narrazione ho riferito qui anche quello che si riferisce agli ultimi pythagorici, come ad esempio ARCHYTAS. Ma anche per questo ho rimandato alcuni teoremi matematici al capitolo nel quale prendo in esame lo sviluppo completo della matematica prearistotelica.

Per tutte queste ragioni e perchè, come ho anche detto, è impossibile seguire in questi tempi un puro criterio cronologico, ho preferito trattare subito dei pythagorici, esponendo così lo svolgimento di una parte speciale del pensiero scientifico, parte però che, conosciuta, può portare molta luce nell' esame dell' altra svoltasi contemporaneamente.

Salvo poi qualche breve accenno, tratterò dell' antica medicina, anche se se ne trovano accenni in pythagorici, nel capitolo a questa destinato.

§ 3.

Il fondamento mistico, etico, religioso, della confraternita pythagorica. — Metempsicosi, teoria dei numeri, e tabelle di opposizioni.

La confraternita pythagorica, come abbiamo visto, aveva nei suoi primi tempi uno scopo politico; essa tendeva di fare giungere la setta al governo delle varie città della Magna Grecia, ed a dare a queste una costituzione di carattere nettamente aristocratico. Ma oltre questo scopo essa aveva un fondamento religioso e mistico che si accentuò fortemente sia per la natura del suo fondatore, sia anche per i rovesci subiti dalla comunità pythagorica nella sua azione politica.

Le influenze che, oltre il carattere e l' azione personale del fondatore, giunsero a dare uno speciale carattere alla confraternita pythagorica sono molteplici. Dobbiamo anzitutto ricordare le società orphiche, che erano sorte numerose nel mondo hellenico, e che avevano molti punti di contatto colla confraternita pythagorica, quali i misteri, la celebrazione segreta di certi sacrifici simbolici, le regole di vita imposte agli adepti e le prescrizioni riguardanti i cibi e le bevande (1). I seguaci della setta pythagorica, specialmente nei primi tempi, nei quali più forte agivano su di essa i sentimenti religioso ed etico, facevano vita comune, sedevano alla stessa mensa, praticavano la comunione dei beni. Le regole, sembra, non erano imposte ai fratelli, ma prati-

---

(1) Vedi in particolare il Gomperz, *Grieschische Denker*, *I*, libr. I, Cap. 2-5.

cate solamente da volontarî. Solamente con grandi difficoltà e con una scelta accurata erano nella confraternita ammessi i neofiti, e sulle cose interne era serbato il più rigoroso segreto; questo si estendeva anche ad alcune dottrine scientifiche.

Anche i misteri egiziani ed orientali che si incominciavano a conoscere meglio in quei tempi in Grecia, e che influirono pure sul pensiero del solitario saggio di Ephesos, HERAKLEITOS, devono avere contribuito potentemente a formare l' animo del fondatore e dei suoi primi adepti, e non sono nemmeno da escludersi a priori alcune influenze indiane, sia su PYTHAGORAS stesso, sia sul mondo hellenico di allora, e che avrebbero contribuito a dare alla setta, oltre minori dottrine, una delle credenze per essa fondamentali, cioè quella nella metempsicosi (2). Secondo questa l'anima umana solo temporaneamente è legata al proprio corpo; prima di nascere e dopo la morte essa è stata e sarà legata ad altri corpi (3) sia di animali, sia di piante, e ciò secondo i meriti od i demeriti acquistati nella vita precedente. Lo stadio finale sarà la liberazione completa dai corpi,

---

(2) Sulla questione delle influenze orientali, ed indiane in particolare, sulle dottrine pythagoriche sarà trattato a lungo in un volume a parte, come risulta dal mio programma di lavoro esposto nell' *Introduzione.*

(3) Testimonianza antichissima sulla teoria della metempsicosi presso i pythagorici sono alcuni versi satirici di XENOPHANES (vedi Cap. III, § 1). PHILOLAOS dice espressamente (Diels, fr. 14) in un passo riportato da KLEMES d'Alexandria (*Strom.* III, 17), che gli antichi teologi affermano che l' anima è congiunta col corpo come per punizione e legata a lui come in una tomba: μαρτυρέονται δὲ καὶ οἱ παλαιοὶ θεολόγοι τε καὶ μάντιες, ὡς διά τινας τιμωρίας ἁ ψυχὰ τῷ σώματι συνέζευκται καὶ καθάπερ ἐν σώματι τούτῳ τέθαπται — e PLATON nel *Gorgias* (493), ci conferma la stessa cosa. ARISTOTELES ci parla della metempsicosi come di cosa dei pythagorici (*de*

stadio che essa non può raggiungere che mediante una vita buona e cara agli dèi. Da questa credenza fondamentale derivano, sia parecchie conseguenze pratiche riguardanti proibizioni varie, come quella di uccidere gli animali e di mangiarne la carne (4), sia quelle che considerano necessario lo stabilire una rigida morale pratica che serva a condurre celermente l'anima alla sua completa liberazione. I comandamenti di questa morale furon raccolti in una serie di precetti che la posterità volle poi vedere espressi in quei versi d'oro (χρυσᾶ παραγγέλματα) che furono per lungo tempo e senza il minimo dubbio in proposito attribuiti a PYTHAGORAS (5).

Ma non è quì il caso però di addentrarsi in tali questioni che non hanno direttamente che fare col pensiero scientifico. La credenza religiosa nella metempsicosi, pure essendo la base fondamentale del pythagorismo, come religione, non ebbe peraltro influenze notevoli sulle rimanenti dottrine che rivestivano un carattere scientifico. Queste invece furono potentemente influenzate dalla così detta *teoria dei numeri*, che passo brevemente ad esporre.

---

an. I, 3): οἱ δὲ μόνον ἐπιχειροῦσι λέγειν ποῖόν τι ἡ ψυχή, περὶ δὲ τοῦ δεξομένου σώματος οὐθὲν ἔτι προσδιορίζουσιν, ὥσπερ ἐνδεχόμενον κατὰ τοὺς Πυθαγορικοὺς μύθους τὴν τυχοῦσαν ψυχὴν εἰς τὸ τυχὸν ἐνδύεσθαι σῶμα.

Tutte le testimonianze antiche più recenti concordano indiscutibilmente nell'attribuire a PYTHAGORAS ed ai pythagorici la dottrina della metempsicosi. (Vedi anche l'ode di HORATIUS citata nel paragrafo precedente (n. 11) a proposito di ARCHYTAS).

(4) E che ritroveremo in EMPEDOKLES.

(5) S. Girolamo, *C. Rufum*: «Cuius anima sunt illa χρυσᾶ παραγγέλματα? Nonne Pythagorae?». — Le massime certo hanno però un substrato che deriva dalla scuola pythagorica, o da imitazioni posteriori.

***

Il fondamento di tutta la dottrina pythagorica riposa su questa affermazione: IL NUMERO È L'ESSENZA DI TUTTE LE COSE. La testimonianza di ARISTOTELES (6) su questo argomento è chiara e categorica, e tutte le antiche fonti ce lo ripetono; la dottrina intiera istessa si vede dominata da questa idea. Un frammento rimastoci di PHILOLAOS ci dà ancora la più antica asserzione di questo modo di sentire (7): « Tutto ciò che si può conoscere ha un numero. Senza di questo nulla si può comprendere o conoscere ».

A questo punto, però, sorge una questione: come si deve intendere l'affermazione precedente? Sono i numeri gli elementi ultimi che *formano* le diverse sostanze, i diversi corpi, che quindi sono *composti* dai numeri stessi, oppure i fenomeni naturali, tutte le cose che vediamo, sono *ordinati* secondo certi *rapporti* che quindi possono esprimersi con numeri? Ambedue le opinioni sono state emesse,

---

(6) Arist., *metaph.* I, 5: ἐν δὲ τούτοις καὶ πρὸ τούτων οἱ καλούμενοι Πυθαγόρειοι τῶν μαθημάτων ἀψάμενοι πρῶτοι ταῦτα προήγαγον, καὶ ἐντραφέντες ἐν αὐτοῖς τὰς τούτων ἀρχὰς τῶν ὄντων ἀρχὰς ᾠήθησαν εἶναι πάντων. ἐπεὶ δὲ τούτων οἱ ἀριθμοὶ φύσει πρῶτοι, ἐν δὲ τοῖς ἀριθμοῖς ἐδόκουν θεωρεῖν ὁμοιώματα πολλὰ τοῖς οὖσι καὶ γιγνομένοις, μᾶλλον ἢ ἐν πυρὶ καὶ γῇ καὶ ὕδατι, ὅτι τὸ μὲν τοιονδὶ τῶν ἀριθμῶν πάθος δικαιοσύνη, τὸ δὲ τοιονδὶ ψυχὴ καὶ νοῦς, ἕτερον δὲ καιρὸς καὶ τῶν ἄλλων ὡς εἰπεῖν ἕκαστον ὁμοίως· ἔτι δὲ τῶν ἁρμονιῶν ἐν ἀριθμοῖς ὁρῶντες τὰ πάθη καὶ τοὺς λόγους, ἐπειδὴ τὰ μὲν ἄλλα τοῖς ἀριθμοῖς ἐφαίνετο τὴν φύσιν ἀφωμοιῶσθαι πᾶσαν, οἱ δ'ἀριθμοὶ πάσης τῆς φύσεως πρῶτοι, τὰ τῶν ἀριθμῶν στοιχεῖα τῶν ὄντων στοιχεῖα πάντων εἶναι ὑπέλαβον, καὶ τὸν ὅλον οὐρανὸν ἁρμονίαν εἶναι καὶ ἀριθμόν.

(7) (Diels, fr. 4): καὶ πάντα γα μὰν τὰ γιγνωσκόμενα ἀριθμὸν ἔχοντι· οὐ γὰρ οἷόν τε οὐδὲν οὔτε νοηθῆμεν οὔτε γνωσθῆμεν ἄνευ τούτου.

e già a partire dall'antichità. Anche ARISTOTELES ci esprime su questo punto le opinioni più diverse; egli in alcuni passi ci afferma che secondo i pythagorici i numeri sono proprio le ultime cose che *compongono* i corpi, mentre non lo sono il fuoco, la terra, l'acqua (8) e nello stesso tempo ci dice che i numeri sono componenti delle cose *anche* dal lato formale (9). Il frammento sopra riportato di PHILOLAOS, mi sembra, concorda esso pure con questa asserzione. In altri passi ARISTOTELES ci dice invece che i pythagorici, avendo osservato la somiglianza fra le cose ed i numeri, ritennero che quelle fossero fatte a somiglianza di questi (10).

A me sembra anzitutto, che in tal modo la questione non è bene posta, e che, prima di cercare di risolverla, si debba invece domandarsi se è possibile, riferendosi ai fondatori della dottrina pythagorica, porre la questione stessa coll' intenzione di risolverla nettamente. Per rispondere a questa nuova domanda dobbiamo fare alcune brevi considerazioni.

Come vedremo nei prossimi paragrafi, tanto il mezzo leggendario fondatore della scuola, quanto i suoi primi e più intimi adepti, si occuparono a fondo di matematica,

---

(8) Vedi la nota 6. Anche *metaph.* XIII, 6: καὶ οἱ Πυθαγόρειοι δ'ἕνα, τὸν μαθηματικὸν [ἀριθμὸν], πλὴν οὐ κεχωρισμένον ἀλλ' ἐκ τούτου τὰς αἰσθητὰς οὐσίας συνεστάναι φάσιν. τὸν γὰρ ὅλον οὐρανὸν κατασκευάζουσιν ἐξ ἀριθμῶν, πλὴν οὐ μοναδικῶν, ἀλλὰ τὰς μονάδας ὑπολαμβάνουσιν ἔχειν μέγεθος· ὅπως δὲ τὸ πρῶτον ἓν συνέστη ἔχον μέγεθος, ἀπορεῖν ἐοίκασιν. — XIII, 8: τὸ δὲ τὰ σώματα ἐξ ἀριθμῶν εἶναι συγκείμενα καὶ τὸν ἀριθμὸν τοῦτον εἶναι μαθηματικὸν, ἀδύνατόν ἐστιν. etc. Confr. anche XIV, 3.

(9) *Metaph.* I, 5: φαίνονται δὴ καὶ οὗτοι τὸν ἀριθμὸν νομίζοντες ἀρχὴν εἶναι καὶ ὡς ὕλην τοῖς οὖσι καὶ ὡς πάθη τε καὶ ἕξεις.

(10) *Metaph.*, I, 6: τὴν δὲ μέδεξιν (la partecipazione delle cose alle idee, secondo PLATON) τοὔνομα μόνον μετέβαλεν· οἱ μὲν γὰρ Πυθαγόρειοι μιμήσει τὰ ὄντα φασὶν εἶναι τῶν ἀριθμῶν, Πλάτων δὲ μεθέξει.

delle diverse proprietà e qualità dei numeri, e dei problemi geometrici più complicati per quell' età. Può darsi che PYTHAGORAS prendesse l' ispirazione dalle prime conoscenze portate in Ionia da THALES, e che rafforzasse le sue conoscenze nei suoi numerosi viaggi presso i popoli di una civiltà più antica, e presso i quali, sappiamo, notevoli problemi matematici erano già stati risolti. Le diverse proprietà misteriose dei numeri, che si potevano sempre aumentare di quantità e d' altra parte dividere continuamente senza che si potesse vedere se e dove la loro aumentabilità o la loro divisibilità avrebbero potuto cessare ; la risolubilità delle varie figure in punti, numerabili insieme ed innumerevoli, e l'ovvia per quanto falsa opinione che con questo mezzo si potessero ricostruire le figure stesse ; le regole belle, semplici ed eleganti, infine, per mezzo delle quali si ottenevano effetti e risultati quasi meravigliosi, devono aver spinto questi uomini, dal carattere altamente mistico ed immaginoso, ed in un periodo nel quale in questo campo non potevano esistere idee nette e chiare, a *sentire* un' affinità profonda fra i numeri e le figure geometriche e fra questi anche e la bellezza, l' ordine del creato (11) ; fra i numeri infine e le cose stesse. Alcuni fatti, come quelli osservati sulle corde armoniche, possono avere potentemente influito a rafforzare questo sentimento che si affermava poi in altre teorie di carattere puramente sentimentale ed estremamente indeciso. Da principio, così, non poteva dirsi quale fosse, razionalmente, il legame che veniva stabilito fra le varie cose o fenomeni. Ma questo legame, col procedere degli studî, sempre più si riaffermava, in quanto che qualunque fossero i punti di vista sotto i quali i fenomeni venivano esaminati, si trovavano sempre da esprimere delle regole numeriche. I punti, o le unità che avevano una posizione nello spazio, e che, pur non avendo una massa ne dovevano,

---

(11) La parola κόσμος, ornamento, nel significato di mondo, fu probabilmente introdotta dai pythagorici nel linguaggio astronomico.

per le conseguenze che ne traevano, possedere una (contradizione questa che allora non solo non era percepita dai pythagorici, ma che, nei primi tempi, forse, non era nemmeno percepibile ; contradizione però che veniva così a minare nelle sue basi la dottrina tutta, come ci viene sicuramente attestato dai *logoi* famosi di ZENON), i punti, dico, che potevano formare mediante una loro opportuna disposizione le figure ed i corpi geometrici, formavano evidentemente anche i corpi fisici ; *quindi* l' unità è l' essenza di ogni cosa. Anzi i più semplici corpi geometrici, cioè le prime riunioni dell' unità, non erano che gli elementi primordiali con i quali poi a loro volta erano formati i corpi ordinarî. Così, a suo tempo, si arrivò all' identificazione dei quattro poliedri regolari conosciuti con i quattro elementi, e più tardi a quella del quinto con l' etere. Così le corde armoniche dividendosi secondo la successione dei numeri, davano i suoni grati all' udito, sia nella loro successione che nel loro eventuale accordo. *È evidente quindi* che i fenomeni sono regolati dai numeri, e che essi stessi non s o n o che numeri.

Ed i numeri si devono cercare in tutto ; nello studio della distanza dei pianeti, e nell' esame delle composizioni musicali, nella fisica e nell' etica.

È ben noto come sia cosa oltremodo comune presso tutti i popoli primitivi, ed anche quelli civilizzati, di trovare proprietà recondite in dati numeri che o compariscono più di frequente o si ritrovano in certi fenomeni singolari e quindi più facilmente possono essere notati. Tutti sanno che i numeri 3 e 9 ed il numero 7 hanno avuto attribuzioni particolari e singolari. Nella magia, nei misteri, poi, ed in tutte quelle operazioni che devono serbare alcunchè di arcano e di sopranaturale, l' oscura influenza dei numeri non è mai mancata. PYTHAGORAS ed i p y t h a g o r i c i, quindi, a dire il vero, non hanno portato nulla di essenzialmente nuovo con la loro teoria, essi hanno solamente sviluppato al più alto grado questa mistica ; e così, oltre attribuire un significato speciale alle opposizioni che possono trovarsi nel numero 2 (coppie di opposizioni), hanno tra l'altro attribuito al nu-

mero 10 speciali e portentose proprietà, come si può anche riconoscere dal passo seguente, mistico ed ispirato, che si ritrova in un altro frammento di PHILOLAOS che ci è stato conservato (12):

« L' azione e la natura del numero bisogna osservarla nella forza che è riposta nel numero dieci; essa infatti è grande, tale da portare tutto a compimento, ed a fare qualunque opera, e principio e guida di ogni vita divina, celeste ed umana. Essa prende parte *** la forza del numero dieci. Senza di questo tutto sarebbe indefinito, indeterminato ed oscuro.

Poichè la natura del numero fa conoscere, conduce ed ammaestra in ogni e qualunque cosa che sia dubbia o sconosciuta. Poichè nulla delle cose sarebbe chiaro ad alcuno, nè in rapporto a sè stessa, nè in rapporto alle altre, se non ci fosse il numero e la sua essenza. Così invece essa nella psiche rende tutte le cose in armonia con ciò che percepiamo con i sensi e le rende conoscibili ed in correlazione l' una a l' altra secondo la natura del gnomone, in quanto che essa dà loro corpo, e divide i rapporti delle cose finite ed infinite.

Tu puoi vedere in azione la natura del numero e la

---

(12) Diels, fr. 11): θεωρεῖν δεῖ τὰ ἔργα καὶ τὴν οὐσίαν τῶ ἀριθμῶ καττὰν δύναμιν ἅτις ἐστὶν ἐν τά δεκάδι· μεγάλα γὰρ καὶ παντελὴς καὶ παντοεργὸς καὶ θείω καὶ οὐρανίω βίω καὶ ἀνθρωπίνω ἀρχὰ καὶ ἁγεμὼν κοινωνοῦσα *** δύναμις καὶ τᾶς δεκάδος. ἀνέυ δὲ τούτας πάντ' ἄπειρα καὶ ἄδηλα καὶ ἀφανῆ.

γνωμικὰ γὰρ ἁ φύσις ἁ τῶ ἀριθμῶ καὶ ἡγεμονικὰ καὶ διδασκαλικὰ τῶ ἀπορουμένω παντὸς καὶ ἀγνοουμένω παντί. οὐ γὰρ ἦς δῆλον οὐδενὶ οὐδὲν τῶν πραγμάτων οὔτε αὐτῶν ποθ' αὑτὰ οὔτε ἄλλω πρὸς ἄλλο, εἰ μὴ ἦς ἀριθμὸς καὶ ἁ τούτω οὐσία. νῦν δὲ οὗτος καττὰν ψυχὰν ἁρμόζων αἰσθήσει πάντα γνωστὰ καὶ ποτάγορα ἀλλάλοις κατὰ γνώμονος φύσιν ἀπεργάζεται σωματῶν καὶ σχίζων τοὺς λόγους χωρὶς ἑκάστους τῶν πραγμάτων τῶν τε ἀπείρων καὶ τῶν περαινόντων.

ἴδοις δὲ κα οὐ μόνον ἐν τοῖς δαιμονίοις καὶ θείοις

sua forza, non solamente nelle cose demoniche e divine, ma anche in tutte le opere ed in tutti i ragionamenti degli uomini, ed in tutte le pratiche applicazioni e nella musica.

La natura del numero e l' armonia non possono accogliere in sè alcunchè di falso. Poichè in questo non può essere insito il numero. Il falso e l' invidia appartengono alla natura dell' infinito, dell' inconcepibile, dell' irragionevole.

Ma il falso non penetra mai nel numero, poichè alla natura di questo il falso è irriconciliabile nemico. La verità, invece, è per nascita familiare al numero e cresciuta insieme a lui ».

Premesso tutto ciò, e resici ragione della parte che i numeri hanno esercitato nelle dottrine pythagoriche, io credo che sia inutile, assurdo anzi, volere discutere se i numeri erano per esse l' e s s e n z a od i m o d e l l i delle cose. Essi erano l' una e gli altri ; e il movente che li spingeva ad ammettere ciò, non era qualche cosa di voluto in seguito ad una serie di ragionamenti e di osservazioni, ma una parte del loro *sentimento* mistico, determinato forse e rafforzato certamente, da alcune coincidenze singolari. Ai tempi successivi spettava analizzare questo sentimento, e distinguendo, scegliendo e rigettando, contribuire al progresso del pensiero nel senso dell' applicazione della matematica ai fenomeni.

Del resto vedremo assai spesso formarsi teorie, e progredire conseguentemente la scienza, in seguito ad

---

πράγμασι τὰν τῶ ἀριθμῶ φύσιν καὶ τὰν δύναμιν ἰσχύουσαν, ἀλλὰ καὶ ἐν τοῖς ἀνθρωπικοῖς ἔργοις καὶ λόγοις πᾶσι παντᾶ καὶ κατὰ τὰς δημιουργίας τὰς τεχνικὰς πάσας καὶ κατὰ τὰν μουσικάν.

ψεῦδος δὲ οὐδὲν δέχεται ἁ τῶ ἀριθμῶ φύσις οὐδὲ ἁρμονία · οὐ γὰρ οἰκεῖον αὐτοῖς ἐστι. τᾶς τῶ ἀπείρω καὶ ἀνοήτω καὶ ἀλόγω φύσιος τὸ ψεύδος καὶ ὁ φθόνος ἐστί.

ψεῦδος δὲ οὐδαμῶς ἐς ἀριθμὸν ἐπιπνεῖ · πολέμιον γὰρ καὶ ἐχθρὸν τᾷ φύσει τὸ ψεῦδος, ἁ δ' ἀλήθεια οἰκεῖον καὶ σύμφυτον τᾷ τῶ ἀριθμῶ γενεᾷ.

idee vaghe ed a sentimenti metafisici o religiosi. La forma così raggiunta, al contatto della realtà, con l'osservazione e la previsione, si modifica e si rettifica, e spesso raggiunge la maggiore certezza alla quale possiamo arrivare, sia sotto la cosidetta forma di legge empirica, immediatamente desunta dai fatti, sia sotto quella di legge naturale e generale che regola un insieme grande di fenomeni, e che solo indirettamente viene verificata.

***

Addentrarci nella mistica pythagorica dei numeri non è qui conveniente. Anzitutto troppe cose vaghe e senza alcun fondamento si sono dette sul conto di questa dottrina, sia dagli antichi svisati nei loro giudizî dai neopythagorici e dai neoplatonici, sia da molti moderni che, pur non avendo la benchè minima base per poterla in alcun modo ricostruire, hanno cercato di esporla in tutti i suoi più minuti particolari. Quella parte poi che eventualmente ha influito sulle singole dottrine scientifiche, sarà rilevata nei paragrafi seguenti.

Prima di chiudere queste considerazioni rammentiamo quì ancora una volta, rimandando per un ulteriore sviluppo della questione a più innanzi, come nella scuola pythagorica uno dei criterî ordinativi principali fosse quello di stabilire, nelle cose osservate, delle coppie nelle quali i due membri fossero in contrasto fra di loro. Queste coppie, in numero indefinito dapprima, per la mistica del numero dieci vennero più tardi a formare tabelle di opposizioni composte da dieci coppie di elementi contrarî e nelle quali tutti i membri da una parte e tutti quelli dell' altra presi insieme dovevano avere legami di affinità ; affinità questa che, in conseguenza dell' indirizzo fondamentale mistico, poteva anche significare identità. Nel prossimo paragrafo riporto una di queste tabelle quale ci è stata tramandata da ARISTOTELES ; dobbiamo credere però che ne dovessero esistere diverse di tal genere, ed anche abbastanza differenti fra di loro.

Notiamo infine come del resto questo ordinamento per coppie o secondo altri aggruppamenti non è raro nei sistemi primitivi. Fra i pythagorici stessi si possono osservare anche gruppi ternarî (triagmi d' EPIGENES e di ION di Chios) (13), che si ritrovano ancora fra i bardi della Cambria; gruppi quaternarî (undici in THEON di Smyrnai), come si trovano nei *Proverbi* di SALOMONE. Si citano ancora gruppi formati da un numero maggiore di membri (14).

---

(13) Ἴων Χῖος, ci racconta SUIDAS, τραγικὸς καὶ λυρικὸς καὶ φιλόσοφος, υἱὸς Ὀρθομένους, ἐπίκλησιν δὲ Ξούθου. ἤρξατο δὲ τὰς τραγῳδίας διδάσκειν ἐπὶ τῆς πβ′ ὀλυμπιάδος [452-449]. δράματα δὲ αὐτοῦ ιβ′, οἱ δὲ λ′, ἄλλοι δὲ μ′ φασίν. HARPOKRATION (un platonico eclettico del II sec. d. Chr.) parlando di IÔN (vedi Diels, 25 A, 1 e B, 1) e ricordando il suo scritto Τριαγμόν, ce ne riporta un frammento importante: ἀρχὴ δέ μοι τοῦ λόγου· πάντα τρία καὶ οὐδὲν πλέον ἢ ἔλασσον τούτων τῶν τριῶν· ἑνὸς ἑκάστου ἀρετὴ τριάς· σύνεσις καὶ κράτος καὶ τύχη.

IÔN nei Triagmoi ricollegava PYTHAGORAS ad ORPHEOS (Diog. VIII, 8): Ἴων δὲ ὁ Χῖος ἐν τοῖς Τριαγμοῖς φησιν αὐτὸν [PYTHAGORAS] ἔνια ποιήσαντα ἀνενεγκεῖν εἰς Ὀρφέα.

Per la sua predilezione per le triadi venne detto che IÔN riconoscesse tre elementi (PHILOPONOS in *de gen. et corr.* p. 207): πῦρ μὲν καὶ γῆν Παρμενίδης ὑπέθετο, ταὐτὰ δὲ μετὰ τοῦ ἀέρος Ἴων ὁ Χῖος ὁ τραγῳδοποιός, Ἐμπεδοκλῆς δὲ τὰ τέσσαρα ὑπέθετο.

(14) Per quello che riguarda i gruppi settenari in un antico scritto ionico vedi il Cap. I, § 10.

§ 4.

Sviluppo di concetti aritmetici nella scuola pythagorica. Diverse specie di numeri.

Dopo aver tratteggiato i fondamenti mistici della scuola pythagorica, passiamo ad esaminare brevemente il lavoro ad essa attribuito nel campo scientifico cominciando dalle matematiche. Dato lo stato attuale delle nostre conoscenze e considerato anche il carattere peculiare della confraternita, non possiamo, salvo casi particolari, attribuire a date persone le singole scoperte o proposizioni, ma dovremo considerare l' insieme delle conoscenze che sono state attribuite alla scuola pythagorica, e che si sono sviluppate in essa dall' origine fino ai tempi di Platon. Se nel fare ciò siamo costretti a parlare di cose avvenute in tempo successivo a quello di altri pensatori che dovremo considerare nel seguito di quest' opera, l' inconveniente non sarà troppo grave, data l' impossibilità di scindere le varie fasi della scuola pythagorica, e la forma di scuola chiusa e perfettamente differenziata dall' esterno che essa mantenne fino all' epoca su rammentata. Credo poi conveniente di esporre dapprima l' insieme delle teorie che possono essere attribuite agli antichi pythagorici e che rilevano bene le caratteristiche della scuola. Più avanti poi esamineremo in particolare quelle di alcuni speciali pensatori che possono darci alquanta luce, benchè assai piccola, sull' evoluzione del pensiero pythagorico. Dello svolgimento delle teorie matematiche nel loro complesso fino a Platon parleremo nel volume successivo.

Abbiamo già mostrato come, dato il carattere mistico della scuola, il simbolismo dei numeri fosse probabilmente dovuto agli studî matematici; è certo

poi che, per un insieme di fattori, l' attenzione della scuola doveva essere in modo speciale portata ad esaminare la natura dei numeri stessi e le caratteristiche di alcune delle classi che essi formano. La ben nota tabella citata da ARISTOTELES (1) ci mostra chiaramente fino a quale punto essi giungessero in questo esame. Prima di procedere oltre riporto integralmente la tabella dei contrarî pythagorici, quale appunto ci venne tramandata dallo Stageirita :

1	πέρας καὶ ἄπειρον	limitato e	illimitato
2	περιττὸν καὶ ἄρτιον	dispari e	pari
3	ἓν καὶ πλῆθος	uno e	molteplice
4	δεξιὸν καὶ ἀριστερόν	destro e	sinistro
5	ἄρρεν καὶ θῆλυ	maschio e	femmina
6	ἠρεμοῦν καὶ κινούμενον	in riposo e	mosso
7	εὐθὺ καὶ καμπύλον	dritto e	curvo
8	φῶς καὶ σκότος	luminoso e	oscuro
9	ἀγαθὸν καὶ κακόν	buono e	cattivo
10	τετράγωνον καὶ ἑτερόμηκες	quadrato e	heteromeko

Possiamo agevolmente osservare come fra questi contrarî molti abbiano un carattere m a t e m a t i c o, e, sia esclusivamente a r i t m e t i c o, sia anche g e o m e t r i c o. È da notarsi però, come sarà agevole osservare in avvenire, che non solamente nella s c u o l a p y t h a g o r i c a, ma anche in generale in tutta la matematica greca, tutti i concetti aritmetici ci vengono quasi sempre presentati sotto una veste geometrica.

Il gruppo 2 ci mostra intanto il contrasto fra i numeri ἄ ρ τ ι ο ι ed i π ε ρ ι σ σ ο ί (2). Questa distinzione non era sfuggita agli egiziani ; essa poi al tempo di

(1) *Methaph.* I, 5. Vedi anche il § 11 n. 13 di questo capitolo nel quale il passo è riportato per intiero.

(2) Questo fatto, come pure gli altri che rammenterò più innanzi, non si rilevano solamente dalla citata tabella dei contrari, ma da copiose antiche testimonianze. Per la distinzione fra pari e dispari abbiamo anche un frammento di PHILOLAOS (D i e l s, fr. 5) : « ὅ γα μὰν ἀριθμὸς ἔχει

PLATON era così immedesimata nelle idee comuni da essere già in uso il giuoco di «*pari e dispari*» (3).

Ma i pythagorici non si limitarono a considerare senz' altro queste due specie di numeri, ma, secondo la testimonianza di THEON (4), intrapresero con esse a formare delle serie limitate ed a considerarne la somma. Per queste serie essi usavano la parola ἔκθεσις, mentre con ὅροι designavano i membri di essa. Furono così considerate le serie di tutti i numeri intieri a cominciare dall' unità fino ad un dato numero, quelle dei numeri dispari, e quelle dei numeri pari.

La prima serie, con notazione moderna

$$1 + 2 + 3 + \cdots\cdots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

δύο μὲν ἴδια εἴδη, περισσὸν καὶ ἄρτιον, τρίτον δὲ ἀπ' ἀμφοτέρων μειχθέντων ἀρτιοπέριττον· ἑκατέρω δὲ τῶ εἴδεος πολλαὶ μορφαί, ἃς ἕκαστον αὐταυτὸ σημαίνει ».

A suo tempo riparleremo del concetto di numero paridispari.

(3) Plat., *Lysis*, III: οἱ μὲν οὖν πολλοὶ ἐν τῇ αυλῇ ἔπαιζον ἔξω, οἱ δέ τινες τοῦ ἀποδυτηρίου ἐν γωνίᾳ ἠρτίαζον ἀστραγάλοις παμπόλλοις, ἐκ φορμίσκων τινῶν προαιρούμενοι.

(4) Vedi l' opera di THEON nell' edizione Teubner di Leipzig, curata dall' HILLER, pag. 27-37. In essa si parla a lungo delle varie specie di numeri, della loro formazione, etc. Essendo troppo lunga l' intiera citazione rimando al testo suddetto. Ivi si potrà, con molto interesse, esaminare il modo col quale i greci, elementarmente, trattavano certe questioni. Qui cito le sole frasi che si riferiscono ai numeri triangolari, quadrati ed heteromeki: γεννῶνται δὲ οἱ τρίγωνοι τὸν τρόπον τοῦτον · [ὥσπερ] οἱ ἐφεξῆς ἄρτιοι ἀλλήλοις ἐπισυντιθέμενοι κατὰ τὸ ἑξῆς ἑτερομήκεις ἀριθμοὺς ποιοῦσιν. — πάλιν δὲ οἱ ἑξῆς περισσοὶ ἀλλήλοις ἐπισυντιθέμενοι τετραγώνους ποιοῦσιν ἀριθμούς. — κατὰ ταὐτὰ δὲ ἂν μὴ μόνον τοὺς ἐφεξῆς ἀρτίον μηδὲ μόνον τοὺς ἐφεξῆς περισσούς ἀλλὰ καὶ ἀρτίους καὶ περισσοὺς ἀλλήλοις ἐπισυντιθῶμεν, τρίγωνοι ἡμῖν ἀριθμοὶ γεγήσονται.

fornì loro colla sua somma i cosidetti numeri triangolari (ἀριθμοὶ τριγώνοι).

L' origine del nome è dato dal fatto che, disponendo come figura geometrica le singole unità che li formano, si può sempre ottenere un triangolo equilatero, e si può passare sempre dal triangolo che rappresenta uno di questi numeri a quello successivo aggiungendo al lato considerato come base una riga di unità (α) comprendente un' unità in più della base primitiva:

1	3	6	10	15
α	α	α	α	α
	α α	α α	α α	α α
		α α α	α α α	α α α
			α α α α	α α α α
				α α α α α

Una origine analoga ha il nome dei numeri quadrati (τετράγωνοι) e quello degli heteromeki (ἑτερόμηκες) che definiamo più sotto; la cosa è dimostrata in modo assai chiaro dagli schemi seguenti:

1	4	9	16	25
α	α α	α α α	α α α α	α α α α α
	α α	α α α	α α α α	α α α α α
		α α α	α α α α	α α α α α
			α α α α	α α α α α
				α α α α α

2	6	12	20	30
α α	α α α	α α α α	α α α α α	α α α α α α
	α α α	α α α α	α α α α α	α α α α α α
		α α α α	α α α α α	α α α α α α
			α α α α α	α α α α α α
				α α α α α α

Queste due specie di numeri erano fornite ai pythagorici dalla serie dei numeri dispari e da quella dei numeri pari

$$1 + 3 + 5 + \cdots + (2n - 1) = n^2$$
$$2 + 4 + 6 + \cdots + 2n = n(n + 1)$$

come è facile confrontare senz' altro. I primi si possono infatti considerare come il prodotto di due numeri uguali

(area di un quadrato) gli ultimi come quello di due numeri che differiscono fra loro di un' unità (area di rettangoli). L' opposizione dei quadrati e degli heteromeki, come abbiamo visto, forma la decima coppia della tavola delle categorie.

Prima di passare ad esaminare altre qualità di numeri conosciuti dai pythagorici, dobbiamo qui notare quale era forse la ragione per la quale questi antichi pensatori erano condotti nell' esame di certe particolarità dei numeri a considerare gli schemi geometrici che ci si presentano nei tipi dei numeri triangolari, di quelli quadrati e di quelli heteromeki. Come viene rilevato con molto acume dal TANNERY (5), questo fatto ha la sua origine nella credenza per la quale si riteneva che il mondo fosse come *composto* di numeri, ed ancora per la falsa concezione dell' unità come di qualcosa che ha, in ultima analisi, un' esistenza corporale. Secondo questa opinione il punto, che non era che l' *unità che aveva una posizione*, veniva ad essere un elemento che *formava* i corpi ; facile quindi era pensare a certe disposiziomi speciali di singole unità in modo da formare delle *figure geometriche*, che, secondo il pensiero primitivo, non ancora troppo sviluppato, si identificavano ben presto coi *corpi fisici*.

Questo modo di vedere dette però luogo a delle contradizioni ben sensibili. Ed invero nè il punto matematico può venire considerato come qualcosa che occupi lo spazio, nè le linee, le superficî o le figure solide si possono ritenere come *formati* di punti. Ammettendo dunque questi ultimi fatti si produsse necessariamente nelle idee una confusione che in tempi posteriori portò ad una disputa, che certamente durò a lungo, e nella quale la fase risolutiva è rappresentata dai famosi *logoi* di ZENON contro il movimento, e che esamineremo nel capitolo degli Eleati (6). Si deve notare appunto che la

---

(5) *Pour la science hellène*, (N. 34) p. 250.

(6) Vedi il Cap. 3 di quest'opera. I *logoi* di ZENON sono una delle testimonianze più belle del fatto che i pytha-

concezione della geometria che primitivamente avevano i pythagorici, portava necessariamente con sè l'incomprensibilità delle quantità incommensurabili; ma queste, essendo state riconosciute ben presto dai pythagorici, appunto per questo rimasero per lungo tempo nel sistema quale un impedimento ed un vero scandalo logico.

***

I pythagorici non si limitarono alle considerazioni aritmetiche sopra rammentate. Essi presero anche a formare nuove serie, ad es. quelle dei numeri quadrati. Sebbene la cosa sia implicita nella formula per la serie dei numeri dispari (7) è utile notare come disponendo sotto questa serie quella dei numeri dispari, cominciandola da 3, si ottenevano, sommando rispettivamente i termini sovrapposti, i numeri quadrati successivi a quelli

---

gorici avevano sul punto e sulle figure le idee che sopra ho affermato.

(7) Una tale somma equivale ad aggiungere ad una somma ottenute con la serie dei numeri dispari, terminata ad un dato termine, il termine successivo, che veniva ad essere il *gnomone* (vedi appresso) del numero antecedente. Infatti

$$[1+3+5 \cdots\cdots + (2n-1)] + (2n+1) = n^2 + (2n+1) = (n+1)^2$$

In tal senso Theon di Smyrnai (p. 32) ci espone la regola: πάλιν δὲ οἱ ἑξῆς περισσοὶ ἀλλήλοις ἐπισυντιθέμενοι τετραγώνους ποιοῦσιν ἀριθμούς .... οἷον τὸ ἓν πρῶτον τετράγωνον· ἔστι γὰρ ἅπαξ ἓν ἕν. εἶτα περισσὸς ὁ γ′. τοῦτον ἂν προσθῇς τὸν γνώμονα τῷ ἑνί, ποιήσεις τετράγωνον ἰσάκις ἴσον· ἔσται γὰρ κατὰ μῆκος β′ καὶ κατὰ πλάτος β′. ἐφεξῆς περισσὸς ὁ ε′· τοῦτον ἂν περισθῇς τὸν γνώμονα τῷ δ′ τετραγώνῳ, γενήσεται πάλιν τετράγωνος ὁ θ′, καὶ κατὰ μῆκος ἔχων γ′ καὶ κατὰ πλάτος γ′. .... ὁ δὲ αὐτὸς λόγος μέχρις ἀπείρου.

che entravano nella somma fatta. In simboli moderni cioè:

1	4	9	16	....	n^2
3	5	7	9	....	$2n + 1$
4	9	16	25	....	$(n + 1)^2$

NIKOMACHOS, ci ha conservato un altro esempio di somme del medesimo tipo (8).

Ma ritornando alle prime somme dei numeri quadrati con quelli dispari si deve notare come queste abbiano concorso a determinare una antica definizione. Infatti il numero dispari che, nel confronto delle due serie, ha lo stesso ordine del numero quadrato al quale si somma secondo la nomenclatura antica venne detto il suo *gnomone* (γνώμων). Questa parola, γνώμων, ha avuto presso i greci varî significati. Noi l' abbiamo già trovata, ed appunto con altro significato, presso gli i o n i c i. Diamo qui una scorsa a questi diversi significati. Il γνώμων, il riconoscitore, significava da principio semplicemente un' asta perpendicolare che serviva specialmente a perseguire, colla sua ombra, il cammino del sole. Questo è il g n o m o n e usato da ANAXIMANDROS (9). Dall' astronomia la parola passò alla geometria; con γνώμων allora si indicò semplicemente la perpendicolare. Ma ben presto però il significato si estese ed in un senso m e c c a n i c o; gnomone stette allora ad indicare la squadra, l' apparecchio cioè che ci permette appunto di tirare facilmente rette perpendicolari. Ma l' evoluzione nel significato della parola non si arrestò qui, perchè ben presto essa venne ad indicare ciò che rimaneva di un quadrato quando da un angolo

(8) Ogni numero triangolare sommato col numero triangolare successivo dà un quadrato (*Eisagog. arithm.* II, 12). Infatti

$$\frac{(n - 1)\,n}{2} + \frac{n\,(n + 1)}{2} = n^2$$

(9) Vedi Cap. 1, § 5 (pag. 38).

se ne toglieva un quadrato minore (nella fig. 11 nel § 6 a pag. 276 *AGKDEB* viene ad essere il gnomone di *ABEF*). È evidente che questa parte aveva appunto la figura di una squadra. Dato quest' ultimo significato è ben comprensibile il fatto che i numeri dispari venissero considerati come *gnomoni*. Essi infatti, sommati ad un numero quadrato, formano il numero quadrato successivo.

Col tempo poi la parola g n o m o n e subì ancora un' estensione nel suo significato (10). EUKLEIDES infatti definisce il gnomone nella maniera seguente (11): Se da un punto (*F*) (fig. 6) della diagonale di un parallelogramma (*ABCD*) si tirano le due parallele ai lati, si ottengono due parallelogrammi e due triangoli (dati da *AGFHCD*). Queste quattro figure formano il g n o m o n e. Come si vede EUKLEIDES estende la definizione di gnomone dal quadrato al parallelogramma.

Fig. 6

Nella collezione delle *definizioni geometriche* attribuite ad HERON di A l e x a n d r i a (12) troviamo una

---

(10) È da notare che si mantiene il concetto che aggiungendo un g n o m o n e ad una figura, questa varia di grandezza, ma non di forma. Ciò è già rilevato da ARISTOTELES, *Categ.* XI, 4: ἀλλ' ἔστι τινὰ αὐξανόμενα, ἃ οὐκ ἀλλοιοῦται, οἷον τὸ τετράγωνον, γνώμονος περιτεθέντος, ηὔξηται μέν, ἀλλοιότερον δὲ οὐδὲν γεγένηται — e troverà poi la sua piena espressione nella definizione data da HERON.

(11) *Elem*, II, *Def.* 2: παντὸς δὲ παραλληλογράμμου χωρίου τῶν περὶ τὴν διάμετρον αὐτοῦ παραλληλογράμμων ἓν ὁποιονοῦν σὺν τοῖς δυσὶ παραπληρώμασι γ ν ώ μ ω ν καλείσθω.

L' interpretazione seguita nel testo è quella data da CANTOR.

(12) HERON (ed. Heiberg, *Opera omnia*, Vol. IV, Lipsiae, 1912) dopo aver risposto alla domanda più particolare (def. 57) e simile a quella citata di EUKLEIDES: τὶς ὁ ἐν παραλλη-

definizione ancora più generale della parola gnomone: «Tutto ciò che aggiunto ad un numero o ad una figura rende il tutto simile a quello a cui fu aggiunto si dice g n o m o n e».

***

Ma ritorniamo al nostro soggetto speciale della matematica pythagorica.

Nella tavola delle categorie la terza coppia (ἓν καὶ πλῆθος) è fornita anche essa da concetti matematici. Si traduce, *ad litteram,* l'u n o e d i l m o l t e p l i c e. Ma questa espressione va intesa con grande larghezza. Limitandoci qui al puro significato matematico, si deve infatti comprendere in essa anche la distinzione fra i numeri primi e quelli non primi. IAMBLICHOS (13) attribuisce a THYMARIDAS di P a r o s la distinzione dei n u m e r i p r i m i.

La denominazione di essi quali n u m e r i l i n e a r i (r e t t i l i n e i, εὐθυγραμμικοί) ha origine dalla distinzione di essi dagli altri che si possono considerare come prodotti di più fattori. Quelli, che si componevano di due fattori erano così detti ἐπίπεδοι, quelli di tre στερεοί. In questo fatto riconosciamo ancora la tendenza dei matematici greci di considerare sempre geo-

---

λογράμμῳ γνώμων; [la risposta è: παντὸς δὲ παραλληλογράμμου τῶν περὶ τὴν διάμετρον αὐτῷ παραλληλογράμμων ἓν ὁποιονοῦν σὺν τοῖς δυσὶ παραπληρώμασι γνώμων καλεῖται] risponde alla seguente (def. 58) più generale: τί ἐστι γνώμων κοινῶς; — Καθόλου δὲ γνώμων ἐστὶν πᾶν, ὃ προσλαβὸν ὁτιοῦν, ἀριθμὸς ἢ σχῆμα, ποιεῖ τὸ ὅλον ὅμοιον, ᾧ προσείληφεν.

(13) I a m b l. (*in Nicom.* Ed. Pistelli, Lipsiae 36): τοῦ δὲ περισσοῦ ἀριθμοῦ πάλιν καθ' ὑποδιαίρεσιν τὸ μέν ἐστι πρῶτον καὶ ἀσύνθετον, τὸ δὲ δεύτερον καὶ σύνθετον.... πρῶτος μὲν οὖν καὶ ἀσύνθετος ἀριθμός ἐστι περισσὸς ὃς ὑπὸ μόνης μονάδος πληρούντως μετρεῖται, οὐκέτι δὲ καὶ ὑπ' ἄλλου τινὸς μέρους καὶ ἐπὶ μίαν δὲ διάστασιν προβήσεται ὁ τοιοῦτος. διὰ

metricamente i numeri. Questo antico modo di concepire ha così prodotto delle conseguenze gli effetti delle quali sono ancora riconoscibili nella nostra moderna terminologia. Sebbene in senso alquanto più ristretto noi infatti parliamo ancora di numeri quadrati e di numeri cubici. Parlando delle proporzioni vedremo come i termini ora rammentati, sotto l' evidente influenza della scuola pythagorica, vengano usati da PLATON.

***

Ma le distinzioni fatte dai pythagorici fra i diversi numeri non si arrestano a quelle che possiamo trovare nella tabella dei contrari riportata da ARISTOTELES. Altre ancora ve ne furono, ed alcune corrispondenti in ancor maggior grado al carattere mistico e simbolico della scuola. Molte però furono attribuite agli antichi dalle nuove scuole pythagorizzanti, e non è facile fare una distinzione fra le idee più antiche e quelle più recenti. Un segno della loro antichità si ha però sempre quando se ne trova l' indicazione in ARISTOTELES, od in EUKLEIDES o in altri antichi scrittori.

Alcune di queste distinzioni erano basate sulla possibile scomposizione di un numero in fattori che lo possano riprodurre sia per addizione che per prodotto.

τοῦτο δὲ αὐτὸν καὶ εὐθυμετρικόν τινες καλοῦσι, Θυμαρίδας δὲ καὶ εὐθυγραμμικός· ἀπλατὴς γὰρ ἐν τῇ ἐκθέσει ἐφ' ἓν μόνον διιστάμενος.

Quando è vissuto questo THYMARIDAS? ed è egli veramente di Paros? Egli fu dapprima stimato da CANTOR, un discepolo immediato di PYTHAGORAS; H. MARTIN invece lo identificò con un THYMARIDAS di Paros, che potrebbe essere vissuto nel II sec. dell'era volgare. Ma P. TANNERY, studiando la questione (1881) *Mém. scient.* Vol. I, n. 9) lo ritenne un pythagorico antico, mantenendo l' indicazione per la sua patria. Questa opinione è oggi generalmente accettata. (Vedi Loria, *Sc. esatt.*, p. 807).

Numeri amicabili (14) (φίλοι ἀριθμοί) sono quelle coppie di numeri nelle quali l' uno è uguale alla somma di tutti i divisori dell' altro. Tali sono ad esempio 220 e 284. Si ha infatti che

$$1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$$
$$1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$$

dove i termini delle due somme sono rispettivamente tutti i divisori di 220 e 284.

Numeri perfetti sono quelli che sono uguali alla somma di tutti i loro divisori. Tali sono quindi

$$6 = 1 + 2 + 3$$
$$28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$$
$$496 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 31 + 52 + 124 + 248$$

Theon di Smyrnai basandosi su questa definizione distingue i numeri in ἀριθμοὶ τέλειοι, ὑπερτέλειοι ed ἐλλιπεῖς a seconda che la somma di tutti i loro divisori è uguale, maggiore o minore del numero stesso (15). Forse questa distinzione risale ai

---

(14) Iamblichos (*in Nicom. arithm.*, 47-48) riporta a Pythagoras la distinzione di questi numeri: παρακηκόασι δὲ οἱ καὶ φιλίαν τὸν αὐτὸν νομίζοντες αὐτοὺς λέγειν διὰ τὴν τῶν διαφερόντων σύνοδον ἐν αὐτῷ καὶ φίλωσιν· ἄλλους γάρ τινας ἄντικρυς φίλους ἀριθμοὺς καλοῦσιν ἐν τῷ προσοικειοῦν τάς τε ἀρετὰς καὶ τὰς ἀστείας ἕξεις τοῖς ἀριθμοῖς, οἷον τὸν σπδ' καὶ τὸν σκ'· γεννητικὰ γὰρ ἀλλήλων τὰ ἑκατέρου αὐτῶν μέρη κατὰ τὸν τῆς φιλίας λόγον, ὡς Πυθαγόρας ἀπεφήνατο· ἐρομένου γάρ τινος 'τί ἐστι φίλος' εἶπεν· 'ἕτερος ἐγώ' ὅπερ ἐπὶ τούτων τῶν ἀριθμῶν δείκνυται.

(15) Theon (ed. Hiller, Lipsiae) p. 45. [Credo opportuno riportare l' intiero passo di Theon, anche per dare un esempio del linguaggio matematico greco e del modo nel quale alcune questioni erano trattate]:

ἔτι τε τῶν ἀριθμῶν οἱ μέν τινες τέλειοι λέγονται, οἱ δ' ὑπερτέλειοι, οἱ δ' ἐλλιπεῖς. καὶ τέλειοι μέν εἰσιν οἱ τοῖς

pythagorici stessi. Ma un dubbio si può sollevare in proposito in quanto che gli antichi pythagorici, come abbiamo visto, stimavano il numero d i e c i come un numero di carattere speciale al quale non raramente viene attribuito l' epiteto di p e r f e t t o, epiteto che in questo

---

αὐτῶν μέρεσιν ἴσοι, ὡς ὁ τῶν ς'· μέρη γὰρ αὐτοῦ ἥμισυ γ', τρίτον β', ἕκτον α', ἅτινα συντιθέμενα ποιεῖ τὸν ς'. γεννῶνται δὲ οἱ τέλειοι τοῦτον τὸν τρόπον. ἐὰν ἐκθώμεθα τοὺς ἀπὸ μονάδος διπλασίους καὶ συντιθῶμεν αὐτούς, μέχρις οὗ ἂν γένηται πρῶτος καὶ ἀσύνθετος ἀριθμός, καὶ τὸν ἐκ τῆς συνθέσεως ἐπὶ τὸν ἔσχατον τῶν συντιθεμένων πολλαπλασιάσωμεν, ὁ ἀπογεννηθεὶς ἔσται τέλειος. οἷον ἐκκείσθωσαν διπλάσιοι α' β' δ' η' ις'. συνθῶμεν οὖν α' καὶ β'· γίνεται γ'· καὶ τὸν γ' ἐπὶ τὸν ὕστερον τὸν ἐκ τῆς συνθέσεως πολλαπλασιάσωμεν, τουτέστιν ἐπὶ τὸν β'· γίνεται ς', ὅς ἐστι πρῶτος τέλειος. ἂν πάλιν τρεῖς τοὺς ἐφεξῆς διπλασίους συνθῶμεν, α' καὶ β' καὶ δ', ἔσται ζ'· καὶ τοῦτον ἐπὶ τὸν ἔσχατον τῶν τῆς συνθέσεως πολλαπλασιάσωμεν, τὸν ζ' ἐπὶ τὸν δ'· ἔσται ὁ κη', ὅς ἐστι δεύτερος τέλειος· σύγκειται ἐκ τοῦ ἡμίσεος τοῦ ιδ', τετάρτου τοῦ ζ', ἑβδόμου τοῦ δ', τεσσαρακαιδεκάτου τοῦ β', εἰκοστοῦ ὀγδόου τοῦ α'.

ὑπερτέλειοι δέ εἰσιν ὧν τὰ μέρη συντεθέντα μείζονά ἐστι τῶν ὅλων, οἷον ὁ τῶν ιβ'· τούτου γὰρ ἥμισύ ἐστι ς', τρίτον δ', τέταρτον γ', ἕκτον β', δωδέκατον α', ἅτινα συντεθέντα γίνεται ις', ὅς ἐστι μείζων τοῦ ἐξ ἀρχῆς, τουτέστι τῶν ιβ'.

ἐλλιπεῖς δέ εἰσιν ὧν τὰ μέρη συντεθέντα ἐλάττονα τὸν ἀριθμὸν ποιεῖ τοῦ ἐξ ἀρχῆς προτεθέντος ἀριθμοῦ. οἷον ὁ τῶν η'· τούτου γὰρ ἥμισυ δ', τετάρτον β', ὄγδοον ἕν. τὸ αὐτὸ δὲ καὶ τῷ ι' συμβέβηκεν, ὃν καθ' ἕτερον λόγον τέλειον ἔφεσαν οἱ Πυθαγορικοί, περὶ οὗ κατὰ τὴν οἰκείαν χώραν ἀποδώσομεν. λέγεται δὲ καὶ ὁ γ' τέλειος, ἐπειδὴ πρῶτος ἀρχὴν καὶ μέσα καὶ πέρας ἔχει· ὁ δ' αὐτὸς καὶ γραμμή ἐστι καὶ ἐπίπεδον, τρίγωνον γὰρ ἰσόπλευρον ἑκάστην πλευρὰν δυεῖν μονάδων ἔχον, καὶ πρῶτος δεσμὸς καὶ στερεοῦ δύναμις· ἐν γὰρ τρισὶ διαστάσεσι τὸ στερεὸν νοεῖσθαι.

caso non collimerebbe, nel senso, a quello che si dovrebbe attribuirgli secondo la definizione precedente. Si aggiunga che anche PLATON in un suo passo (16) intende in modo del tutto differente l' espressione di numero perfetto. Anche ARISTOTELES, parlando delle teorie pythagoriche ricorda come perfetto il numero dieci (17).

Ma queste ragioni, d'altra parte, non hanno un valore assoluto; infatti ai tempi di EUKLEIDES la nozione di numero perfetto doveva essere già da lungo tempo conosciuta, ed il fatto ci viene confermato dal modo dettagliato col quale il grande geometra se ne occupa (18). In un suo teorema EUKLEIDES dà anche una regola per trovare dei numeri perfetti. Egli infatti dimostra la seguente proprietà (appena accennata nel passo di THEON che sopra ho riportato) (19):

« Se facciamo la somma di tutti i numeri che otteniamo partendo dall' unità e raddoppiando continuamente, ed otteniamo una somma totale rappresentata da un numero primo, moltiplicando questa per l' ultimo numero che ha concorso a formarlo otteniamo un numero perfetto ».

In simboli moderni la proposizione si può esprimere nel modo seguente: Se facciamo la somma

$$\sum_{n=0}^{n=p-1} 2^n = 2^p - 1$$

(16) *Republ.* VIII, 546.

(17) Vedi il passo citato nel § 9, n. 4.

(18) La definizione di EUKLEIDES è (*El.* VII, def. 22): τέλειος ἀριθμός ἐστιν ὁ τοῖς ἑαυτοῦ μέρεσιν ἴσος ὤν.

(19) Elem., IX, 36: Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἐκτεθῶσιν ἐν τῇ διπλασίονι ἀναλογίᾳ, ἕως οὗ ὁ σύμπας συντεθεὶς πρῶτος γένηται, καὶ ὁ σύμπας ἐπὶ τὸν ἔσχατον πολλαπλασιασθεὶς ποιῇ τινα, ὁ γενόμενος τέλειος ἔσται.

e questa è rappresentata da un numero prima, allora il numero $(2^p - 1)\ 2^{p-1}$ è un numero perfetto (20).

***

PLOUTARCHOS attribuisce ai pythagorici l'osservazione che 16 e 18 sono due numeri che godono la proprietà di poter misurare insieme l'area ed il perimetro di un rettangolo. Non si sa però se riconoscessero che essi erano anche i soli (21).

Inoltre si sono volute attribuire ai pythagorici, o meglio al fondatore della scuola, delle pratiche oroscopiche nelle quali essi ricercavano il *pitmene* dei numeri (22). Questa operazione consisteva nel considerare i numeri (o il numero rappresentato dalle lettere di una parola) come formati da un certo numero di unità, diecine, centinaia, migliaia, etc.; nel sommare tutte queste cifre, nel ripetere l'operazione se del caso, e nel tro-

---

(20) I numeri perfetti conosciuti da NICCOLÒ TARTAGLIA († 1557) nel suo commento all' EUKLEIDES sono 1, 6, 38, 496, 8128. Se ne conobbero poi ancora i seguenti: 33.550.336; 8.589.869.056; 137.438.691.328; 2.305.843.008.139.952.128; ed infine quello che è dato da $(2^{61}-1)\ 2^{60}$.

(21) Vedi G. LORIA, (*Bibl.* N. 64), p. 800. — La dimostrazione che 16 e 18 sono i soli numeri che godono di tale proprietà si riconosce stabilendo l' equazione indeterminata

$$x\,y = 2\ (x + y)$$

e riconoscendo che le sue due coppie di soluzioni sono 4 4 e 3 6.

(22) Vedi in proposito il LORIA, *l. c.*, p. 795. Confr. anche P. TANNERY, *Sur l'invention de la preuve par neuf*, in *Mém. scient.* (N. 36) I, n. 17 (1882). Dello stesso, per l' aritmetica pythagorica, può consultarsi utilmente l'articolo *Sur l'arithmétique pythagoricienne*, l. c. II, n. 38 (1885).

vare così, come *pitmene*, una cifra fra 1 e 9 (il resto della divisione per 9, dove, quando il resto è 0, si pone il numero 9). Si usava prendere anche il pitmene per 7.

La questione qui riportata sarebbe importante perchè ci rappresenterebbe l' origine della prova per 9, che è stata attribuita agli indiani e che dovrebbe esserci stata trasmessa dagli arabi. Però a questo proposito esistono gravi difficoltà derivanti dal sistema greco di scrivere i numeri. Qui basta l' accenno, perchè torneremo sull' argomento più avanti. Per ora rimandiamo in proposito alle trattazioni degli autori citati nella nota precedente (23); non vogliamo tacere però che un' opinione assai accreditata non fa risalire la numerazione greca per mezzo delle lettere se non all' epoca di Ptolemaios Philadelphos (III sec. av. Chr.) (24). Se un tal fatto venisse accertato l' origine pythagorica della ricerca del *pitmene* sarebbe addirittura insostenibile (25).

---

(23) L'attribuzione ai pythagorici della regola dei *pitmeni* si trova in Hippolytos (*Ref. omm. haer.*). Questi nella sua confutazione degli indovini che si servivano di questi metodi mostra come la regola si applichi ai nomi Ἕκτωρ (pitmene 1) e Πάτροκλος (pitmene 7), e come da ciò si ricavasse che Patroklos doveva necessariamente vincere Hektor.

(24) Vedi Loria, *l. c.*, pag. 753-754.

(25) In questo paragrafo ho trattato dei concetti *aritmetici*, dando a questa parola il significato che noi moderni le attribuiamo. Non bisogna credere però che il concetto antico, e quello specialmente dei pythagorici, combinasse con quello moderno. Sembra anzi che i pythagorici, comprendessero nell'aritmetica la *fisica*, *l'etica* e la *teologia*. Secondo il loro concetto mistico, infatti, le proprietà dei numeri, ed in particolare di quelli della prima decade, avevano un significato naturale, morale, divino. Ma del concetto antico di aritmetica, ed anzi in generale della antica suddivisione delle matematiche (*aritmetica*, *geometria*, *musica*, *sferica*) parlerò nel capitolo apposito.

§ 5.

Progressioni e ricerche di incognite.

Una parte importante nella aritmetica dei pythagorici è occupata dallo studio delle tre progressioni: aritmetica, geometrica ed armonica. Archytas di Taranto in un frammento conservatoci (1) ci dà addirittura la definizione delle tre progressioni:

« Vi sono tre progressioni nella musica: la prima è l' aritmetica, in secondo luogo viene la geome-

---

(1) Riportato da Porphyrios nel *Ptol. harm.* p. 267. — Diels, fr. 2: (καὶ ἄλλοι δὲ πολλοὶ τῶν παλαιῶν οὕτω φέρονται καθάπερ καὶ Διονύσιος ὁ Ἀλικαρνασσεὺς καὶ Ἀρχύτας ἐν τῷ Περὶ τῆς μουσικῆς. .... Ἀρχύτας δὲ περὶ τῶν μεσοτήτων λέγων γράφει ταυτα·) μέσαι δέ ἐντι τρῖς τᾷ μουσικᾷ, μία μὲν ἀριθμητικά, δευτέρα δὲ γαμετρικά, τρίτα δ' ὑπεναντία, ἃν καλέοντι ἁρμονικάν. ἀριθμητικὰ μέν, ὄκκα ἔωντι τρεῖς ὅροι κατὰ τὰν τοίαν ὑπεροχὰν ἀνὰ λόγον · ᾧ πρῶτος δευτέρου ὑπερέχει, τωὐτῷ δεύτερος τρίτου ὑπερέχει. καὶ ἐν ταύτᾳ < τᾷ > ἀναλογίᾳ συμπίπτει εἶμεν τὸ τῶν μειζόνων ὅρων δίαστημα μεῖον, τὸ δὲ τῶν μειόνων μεῖζον. γαμετρικὰ δέ, ὄκκα ἔωντι οἷος ὁ πρῶτος ποτὶ τὸν δεύτερον, καὶ ὁ δεύτερος ποτὶ τὸν τρίτον. τούτων δὲ οἱ μείζονες ὅροι ἴσον ποιοῦνται τὸ διάστημα καὶ οἱ μείους. ἁ δὲ ὑπεναντία, ἃν καλοῦμεν ἁρμονικάν, ὄκκα ἔωντι < τοῖοι · ᾧ > ὁ πρῶτος ὅρος ὑπερέχει τοῦ δευτέρου, αὐταύτου μέρει, τωὐτῷ ὁ μέσος τοῦ τρίτου ὑπερέχει τοῦ τρίτου μέρει. γίνεται δὲ ἐν ταύτᾳ τᾷ ἀναλογίᾳ τὸ τῶν μειζόνων ὅρων διάστημα μεῖζον, τὸ δὲ τῶν μειόνων μεῖον.

trica, ed in terzo infine quella opposta che viene detta armonica. Si ha quella aritmetica quando i tre numeri mostrano fra loro una analoga differenza successiva: di quanto il primo supera il secondo, di tanto il secondo supera il terzo. In questa analogia si ha che il rapporto dei termini maggiori è minore, quello dei minori è maggiore. Quella geometrica quando il primo (numero) sta al secondo come il secondo al terzo. Allora i (termini) maggiori hanno lo stesso rapporto dei minori. Quella opposta, detta armonica, quando (i numeri) si comportano così: di quanta parte di sè stesso il primo termine supera il secondo, di tanta parte del terzo il termine medio supera il terzo. In questa analogia il rapporto dei numeri maggiori è maggiore, quello dei minori è minore ».

Nel passo di ARCHYTAS, ora citato, si vede che le progressioni aritmetiche e geometriche sono definite nel modo stesso che ora è usato da noi; la definizione della progressione armonica in simboli moderni invece corrisponde a

$$a = b + \frac{a}{m} \qquad b = c + \frac{c}{m}$$

ma è facile ricavare di qui

$$\frac{a - b}{b - c} = \frac{a}{c}$$

e

$$ca - cb = ab - ac$$

e quindi la definizione moderna che ci dice che tre numeri a, b, c, sono in progressione armonica quando

$$\frac{1}{c} - \frac{1}{b} = \frac{1}{b} - \frac{1}{a}$$

In un altro passo (2) troviamo attribuite a PHILO-

(2) Nicom. *arith.* II, 26, 2: τινὲς δὲ αὐτὴν (cioè τὴν μεσότητα) ἁρμονικὴν καλεῖσθαι νομίζουσιν ἀκολούθως Φι-

LAOS alcune considerazioni sulle progressioni armoniche. Questi, studiando i corpi regolari solidi, attribuiva al cubo un posto d'onore; esso rappresentava infatti l'armonia geometrica e non solamente perchè tutte le sue misure sono uguali fra loro, ma anche perchè il numero degli spigoli, degli angoli e delle facce stanno fra loro in progressione armonica (12 : 8 : 6).

L' origine delle progressioni è dai greci posteriori attribuita ai babylonesi (3); da questi, essi raccontano, le conobbe PYTHAGORAS, il quale poi le divulgò presso il suo popolo. Certo è che i pythagorici si occuparono molto delle progressioni e non solo con un indirizzo di matematica pura, ma anche collegandole a fatti provati sperimentalmente (come quelli del monocordo), o dandosi in balia ad una speculazione più o meno mistica, a seconda del caso.

Dal lato puramente matematico essi si occuparono sicuramente del problema di trovare i medî aritmetici o geometrici od armonici fra due numeri dati. Ma nella risoluzione di questo problema, così come in altri, essi si trovarono di fronte a gravi difficoltà, che provenivano da un fatto da essi dapprima non previsto, e col quale anzi l' intiera loro concezione era in pieno contrasto: l' esistenza cioè degli irrazionali.

λολάῳ ἀπὸ τοῦ παρέπεσθαι πάσῃ γεωμετρικῇ ἁρμονίᾳ, γεωμετρικὴν δὲ ἁρμονίαν φασὶ τὸν κύβον ἀπὸ τοῦ κατὰ τὰ τρία διαστήματα ἡρμόσθαι ἰσάκις ἴσα ἰσάκις · ἐν γὰρ παντὶ κύβῳ ἥδε ἡ μεσότης ἐνοπτρίζεται, πλευραὶ μὲν γὰρ παντὸς κύβου ἐισὶν ιβ', γωνίαι δὲ η', ἐπίπεδα δε ς' · μεσότης ἄρα ὁ η' τῶν ς' καὶ τῶν ιβ' κατὰ τὴν ἁρμονικήν.

(3) Confr. JAMBLICHOS *in Nicom.* 118, 23: εὕρημα δ'αυτήν (della progressione) φασιν εἶναι Βαβυλωνίων καὶ διὰ Πυθαγόρου πρώτου εἰς Ἕλληνας ἐλθεῖν, εὑρίσκονται γοῦν πολλοὶ τῶν Πυθαγορείων αὐτῇ κεχρημένοι ὥσπερ Ἀρισταῖος ὁ Κροτωνιάτης καὶ Τίμαιος ὁ Λοκρὸς καὶ Φιλολάος καὶ Ἀρχύτας οἱ Ταραντῖνοι καὶ ἄλλοι πλείους καὶ μετὰ ταῦτα Πλάτων ἐν τῷ Τιμαίῳ.

In questo paragrafo (il fatto sarà svolto più ampiamente altrove) limitiamoci ad osservare come essi arrivassero a riconoscere che in certi casi *non è possibile* trovare un numero che risponda alle esigenze richieste. E la cosa si deduce chiaramente da un passo di PLATON nel quale questi, in occasione di alcune sue elucubrazioni, accenna chiaramente alla possibilità o meno di potere stabilire fra due numeri dei medî geometrici. In questo passo il grande filosofo segue certamente cognizioni che già erano di uso corrente fra i pythagorici. Il suddetto passo si trova nel *Timaios* ed è di per sè tanto interessante che credo utile riferire ampiamente su di esso.

PLATON, adunque, comincia a considerare il fatto, già correntemente ammesso, che fra gli elementi estremi, il fuoco e la terra, si trovano intercalati due altri elementi di carattere intermedio, l'aria e l'acqua, formando così l'insieme ben noto dei quattro elementi. Perchè avviene ciò? e perchè gli elementi estremi non sono invece fra loro collegati da un solo termine intermedio? PLATON in questo punto, mettendosi completamente dal punto di vista dei pythagorici, almeno nel modo di procedere, crede di potere ridurre la questione ad una questione di aritmetica e ragiona nel modo seguente (4): La terra, il fuoco, l'aria e l'acqua sono

---

(4) Plat. *Tim.* 31 e 32: δύο δὲ μόνω καλῶς ξυνίστασθαι τρίτου χωρὶς οὐ δυνατόν· δεσμὸν γὰρ ἐν μέσῳ δεῖ τινὰ ἀμφοῖν ξυναγωγὸν γίγνεσθαι. δεσμῶν δὲ κάλλιστος ὃς ἂν αὐτὸν καὶ τά ξυνδούμενα ὅτι μάλιστα ἓν ποιῇ. τοῦτο δὲ πέφυκεν ἀναλογία κάλλιστα ἀποτελεῖν. ὁπόταν γὰρ ἀριθμῶν τριῶν εἴτε ὄγκων εἴτε δυνάμεων ὡντινωνοῦν ῇ τὸ μέσον, ὅτιπερ τὸ πρῶτον πρὸς αὐτὸ, τοῦτο αὐτὸ πρὸς τὸ ἔσχατον, καὶ πάλιν αὖθις ὅτι τὸ ἔσχατον πρὸς τὸ μέσον, τὸ μέσον πρὸς τὸ πρῶτον, τότε τὸ μέσον μέν πρῶτον καὶ ἔσχατον γιγνόμενον, τὸ δ' ἔσχατον καὶ τὸ πρῶτον αὖ μέσα ἀμφότερα, πάνθ' οὕτως ἐξ ἀνάγκης τὰ αὐτὰ εἶναι ξυμβήσεται, τὰ αὐτὰ δὲ γενόμενα ἀλλήλοις ἓν πάντα ἔσται. εἰ μὲν οὖν ἐπίπεδον μὲν, βάθος δὲ μηδὲν ἔχον ἔδει γίγνεσθαι τὸ τοῦ παντὸς σῶμα, μία μεσότης ἂν ἐξήρκει τά τε

corpi, la terra ed il fuoco sono i corpi estremi. (Si rammenti a questo punto che numeri ἐπιπέδοι erano i numeri formati da due fattori, στέροι quelli formati da tre). Ora, continua PLATON con un audace volo del pensiero, il migliore modo di unione ed il più bello, è quello che corrisponde alla proporzione (geometrica), *quindi* la terra ed il fuoco saranno collegati fra loro da una tale proporzione, dove, si noti, la terra ed il fuoco *sono* corpi (cioè numeri formati da tre fattori ; ma veramente, per trovarsi d' accordo con i risultati aritmetici occorreva dire da tre fattori tutti eguali fra loro, ossia quelli che noi ora diciamo elevati al cubo). Ora se terra e fuoco (cielo) fossero s u p e r f i c î (ossia numeri quadrati), ossia senza nessuna profondità, allora per fare da elemento intermedio fra di essi basterebbe un solo elemento. Ma la terra ed il fuoco sono c o r p i, quindi per unirli ce ne vogliono due, ed ecco la ragione per la quale esistono i quattro elementi che, formando un tutto ben saldo ed omogeneo, danno origine a tutte le cose del mondo.

Quale è il ragionamento matematico che con un traslato temerario serve a *spiegare* il supposto fatto fisico ? Mi esprimo, adesso, con simboli moderni. Si abbiano i due numeri piani (ἐπιπέδοι) p^2 e q^2 ; noi potremo allora formare sempre la proporzione

$$p^2 : pq = pq : q^2$$

μεθ' ἑαυτῆς ξυνδεῖν καὶ ἑαυτήν· νῦν δὲ στερεοειδῆ γὰρ αὐτὸν προσῆκεν εἶναι, τὰ δὲ στερεὰ μία μὲν οὐδέποτε, δύο δὲ ἀεὶ μεσότητες ξυναρμόττουσιν· οὕτω δὴ πυρός τε καὶ γῆς ὕδωρ ἀέρα τε ὁ θεὸς ἐν μέσῳ θεὶς καὶ πρὸς ἄλληλα καθόσον ἦν δύνατον ἀνὰ τὸν αὐτὸν λόγον ἀπεργασάμενος ὅτιπερ πῦρ πρὸς ἀέρα, τοῦτο ἀέρα πρὸς ὕδωρ, καὶ ὅτι ἀὴρ πρὸς ὕδωρ, ὕδωρ πρὸς γῆν, ξυνέδησε καὶ ξυνεστήσατο οὐρανὸν ὁρατὸν καὶ ἁπτόν. καὶ διὰ ταῦτα ἔκ τε δὴ τούτων τοιούτων καὶ τὸν ἀριθμὸν τεττάρων τὸ τοῦ κόσμου σῶμα ἐγεννήθη δι' ἀναλογίας ὁμολογῆσαν, φιλίαν τε ἔσχεν ἐκ τούτων, ὥστ' εἰς ταὐτὸν αὐτῷ ξυνελθὸν ἄλυτον ὑπὸ τοῦ ἄλλου πλὴν ὑπὸ τοῦ ξυνδήσαντος γενέσθαι. τῶν δὲ δὴ τεττάρων ἓν ὅλον ἕκαστον εἴληφεν ἡ τοῦ κόσμου ξύστασις.

Questo non è possibile per due numeri corporei (στέροι) p^3 e q^3. Infatti allora la loro media geometrica $\sqrt{p^3 q^3}$ non è generalmente razionale. Si possono invece stabilire delle proporzioni razionali intercalando due termini; si possono così costruire le due serie proporzionali espresse da

$$p^3 : p^2 q = p q^2 : q^3$$
$$p^3 : p q^2 = p^2 q : q^3$$

L' impossibilità di intercalare fra due numeri cubici un medio geometrico, riconosciuta da PLATON, ci testimonia autorevolmente che presso i pythagorici questa cosa era già riconosciuta, e che anche per questa via si era giunti ad una relativa conoscenza dell' irrazionale. L' irrazionale però sul principio, fu stimato dai pythagorici come un fatto scandaloso ed in contrasto col bello ordinamento della natura. Perciò a lungo esso fu tenuto nascosto nel più intimo segreto della confraternita.

Ma l' irrazionale non proveniva solamente da questo problema; vedremo nel prossimo paragrafo come ad esso conducesse direttamente quel teorema geometrico che anche oggi è conosciuto sotto il nome di teorema di Pythagoras. Ci riserbiamo quindi di parlare più ampiamente di questo soggetto nel prossimo paragrafo.

In quanto poi a PLATON notiamo ancora che la sua dipendenza in fatto di matematica della scuola pythagorica sarà analizzata e discussa nel capitolo che riguarda questo filosofo.

***

Prima di chiudere questo paragrafo conviene accennare ancora come sia stato attribuito agli antichi pythagorici, la risoluzione di un problema di carattere eminentemente algebrico. Ci viene narrato che THYMARIDAS di Paros, quello che abbiamo visto già distinguere dagli altri i numeri primi, possedesse un metodo

(ἔφοδος) per mezzo del quale risolveva un problema di tal genere. Parlando appunto dell'ἐπανθήμα di Thymaridas, JAMBLICHOS ci espone come tale il seguente problema (5) : « Se delle grandezze conosciute (ὡρισμένα) ed altre sconosciute (ἀόριστα) si dividono in una data, e si unisce ciascuna di esse con ognuna delle altre in una somma, allora le somme di tutte queste coppie, dopo sottratta la somma primitiva, dà, per tre numeri quella aggiunta alla prima, per quattro la metà di essa, per cinque il terzo, per sei il quarto e così di seguito » (6). Con notazione ed espressioni moderne l'epantema di

---

(5) Iambl. *in Nicom. arith. introd.* 88: ἐντεῦθεν καὶ ἡ ἔφοδος τοῦ Θυμαριδείου ἐπανθήματος ἐλήφθη. ὡρισμένων γὰρ ἢ ἀορίστων μερισαμένων ὡρισμένον τι καὶ ἑνὸς οὑτινοσοῦν τοῖς λοιποῖς καθ' ἕκαστον συντεθέντος, τὸ ἐκ πάντων ἀθροισθὲν πλῆθος * μετὰ τὴν ἐξ ἀρχῆς ὁρισθεῖσαν ποσότητα <ἀφαιρέθεισαν>, ἐπὶ μὲν τριῶν ὅλον τῷ καθ' ἕκαστον τῶν λοιπῶν συγκριθέντι προσνέμεται, * ἐπὶ δὲ τεσσάρων τὸ ἥμισυ καὶ ἐπὶ πέντε τὸ τρίτον καὶ ἐπὶ ἓξ τὸ τέταρτον καὶ ἀεὶ ἀκολούθως, δυάδος, κἀνταῦθα διαφορᾶς ἐπιφαινομένης πρός τε τὴν ποσότητα τῶν μεριζομένων καὶ πρὸς τὴν τοῦ μορίου κλῆσιν.

Così secondo la lezione NISSELMANN (Lipsiae). L'edizione del PISTELLI ha la seguente variante fra i due asterischi : ἐπὶ μὲν τριῶν μετὰ τὴν ἐξ ἀρχῆς ὁρισθεῖσαν ποσότητα ὅλον τῷ συγκριθέντι προσνέμει τ' ἀφ' οὗ τὸ λεῖπον καθ' ἕκαστον τῶν λοιπῶν ἀφαιρεθήσεται.

(6) Versione e commento di CANTOR, *Vorles.* I. p. 148. — Vedi anche LORIA l. c. p. 807. — Come nota quest'ultimo, IAMBLICHOS applica questo metodo alla ricerca delle soluzioni dei due sistemi indeterminati:

$$x_1+x_2=2\ (x_3+x_4),\quad x_1+x_3=3(x_2+x_4),\quad x_1+x_4=4(x_2+x_3)$$

e

$$x_1+x_2=\frac{3}{2}\ (x_3+x_4),\ x_1+x_3=\frac{4}{3}\ (x_2+x_4),\ x_1+x_4=\frac{5}{4}\ (x_2+x_3)$$

non possiamo però asserire che a THYMARIDAS sia dovuta

Thymaridas, secondo Cantor, significherebbe questo: Se si hanno n incognite

$$x_1, \; x_2, \; x_3, \; \cdots\cdots \; x_n$$

ed oltre la somma

$$x_1 + x_2 + x_3 + \cdots\cdots + x_n = s$$

si conoscono le somme parziali di x_1 con ciascuna delle altre x;

$$x_1 + x_2 = a_1 \;,\; x_1 + x_3 = a_2, \cdots\cdots \; x_1 + x_n = a_{n-1}$$

allora si ha che

$$x_1 = \frac{a_1 + a_2 + \cdots\cdots + a_{n-1} - s}{n - 2}$$

---

una tale applicazione. Il Loria mostra come, ad es., il primo sistema si risolva ponendo

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = s$$

donde

$$x_1 + x_2 = \frac{2}{3}\, s \,,\, x_1 + x_3 = \frac{3}{4}\, s \,,\, x_1 + x_4 = \frac{4}{5}\, s$$

Applicando qui l' ἐπανθήμα di Thymaridas abbiamo

$$x_1 = \frac{73\; s}{120}$$

e quindi

$$x_2 = \frac{7\; s}{120} \;,\; x_3 = \frac{17\; s}{120} \;,\; x_4 = \frac{23\; s}{120}$$

e la soluzione minima, che corrisponde a $s = 120$ è

$$x_1 = 73 \;,\; x_2 = 7 \;,\; x_3 = 17 \;,\; x_4 = 23$$

§ 6.

La geometria nella scuola pythagorica.

Anche nella geometria i risultati ai quali giunse la scuola pythagorica sono veramente importanti. Questi studî si riferiscono in gran parte ai poligoni ed ai poliedri regolari. Importantissimo poi, sia per sè stesso, sia per la luce che gittò sulla questione degli irrazionali, è il teorema che anche ora è conosciuto sotto il nome di Pythagoras e che ci dimostra come in un triangolo rettangolo la somma dei quadrati sui cateti è uguale al quadrato sulla ipotenusa.

Dei cinque poliedri regolari, il tetraedro, il cubo, l'ottaedro, l'icosaedro ed il dodecaedro regolare, alcuni erano certamente conosciuti anche prima dai popoli orientali; il dodecaedro regolare fu invece sicuramente trovato più tardi (1). Questo fatto si rileva da molteplici argomenti. Iamblichos così

---

(1) Intendo, ben inteso, che ben più tardi il dodecaedro fu conosciuto come figura geometrica e poliedro regolare. La conoscenza pratica del dodecaedro può rimontare invece anche a tempi assai antichi. Esistono infatti molti oggetti antichi di origine celtica ed etrusca che hanno questa forma [vedi G. Loria, *Le scienze esatte etc.*, p. 39; e le memorie da questi citate: L. Hugo, *Note sur deux dodecaèdre antiques du Musée du Louvre*. Comptes rendus, 63 (1873), p. 420, ed altre comunicazioni, 67 (1875) p. 433 e 472; 81 (1879) p. 332; F. Lindemann, *Zur Geschichte der Polyeder und der Zahlzeichen*. Sitz. der K. Bayer. Akad. der Wiss. 26 (1896)].

In particolare si cita un dodecaedro di origine etrusca

ci racconta (2) come HIPPASOS fosse colui che per primo iscrisse il pentagono dodecaedro nella sfera, e come, per avere divulgato ciò, fosse punito dalla divinità che lo fece naufragare e perire in mare. Questo racconto ci attesta dunque in modo diretto come nell' antichità si ritenesse che la scoperta di questo corpo regolare fosse avvenuta durante il corso della scuola pythagorica ; ma noi possediamo un altro indizio che sta a dimostrarci come in realtà le cose siano avvenute in tal modo.

Dal *Timaios* di PLATON rileviamo come nella scuola pythagorica dei suoi tempi, ed anche in quelli immediatamente precedenti, i cinque corpi regolari fossero denominati *corpi cosmici*, e ciò perchè ognuno di essi rappresentava uno degli elementi componenti il mondo, o, anche, perchè la forma di ciascuno degli elementi era quello di un determinato corpo regolare. Ora, come vedremo in appresso, fu con EMPEDOKLES che si stabilì saldamente la dottrina dei quattro elementi :

---

sul quale stanno incise cifre arabiche e che fu trovato nel 1885 sul Monte Loffa (Coll. Euganei). L' epoca di esso è incerta, ma è stato supposto che appartenga alla prima metà del millennio avanti Christo.

G. LORIA crede che la scoperta del pentagono dodecaedro sia avvenuta per quella via che poi condusse a stabilire che i poliedri regolari sono solamente cinque (vedi n. 4). Intorno alla costruzione del pentagono regolare vedi la fine di questo paragrafo.

(2) Iambl. *Vit. Pyth.* 88 : Περὶ δ' Ἱππάσου λέγουσιν, μάλιστα ὡς ἦν μὲν Πυθαγορείων, διὰ δὲ τὸ ἐξενεγκεῖν καὶ γράψασθαι πρῶτος σφαῖραν τὴν ἐκ τῶν δώδεκα πενταγώνων, ἀπόλοιτο κατὰ θάλατταν ὡς ἀσεβήσας, δόξαν δὲ λάβοι ὡς εὑρών, εἶναι δὲ πάντα 'ἐκείνου τοῦ ἀνδρός'. προσαγορεύουσι γὰρ οὕτω τὸν Πυθαγόραν καὶ οὐ καλοῦσιν ὀνόματι.

Espongo subito nel testo la ragione per la quale credo che la scoperta, o almeno la divulgazione del pentagono dodecaedro, debba riferirsi ad un' epoca posteriore a quella nella quale EMPEDOKLES fissò la sua teoria dei quattro elementi.

fuoco, acqua, aria e terra, elementi che dovevano, con i loro miscugli, formare tutte le sostanze esistenti nel mondo. Solo più tardi, ed a fatica, vediamo introdursi, ed in modo assai vago e caduco, un quinto elemento; elemento che più tardi, in ARISTOTELES, verrà ad essere l'etere, il componente di tutte le parti extraterrene del cosmo.

Non dobbiamo fermarci qui a fare delle considerazioni su queste dottrine; si deve invece notare come, dato lo spirito della scuola, fosse ben naturale stabilire un parallelismo od anche l'identità fra i soli quattro corpi regolari già conosciuti, ed i quattro elementi che venivano ammessi, e che quindi è estremamente probabile che, veramente, al sorgere ed all'affermarsi della teoria dei quattro elementi, i corpi regolari conosciuti fossero solamente quattro. Più tardi, invece, la scoperta del pentagono dodecaedro portò una discrepanza, che si cercò di colmare forzando la teoria ed ammettendo un quinto elemento ultraterreno.

Un chiaro accenno ai cinque elementi lo troviamo, infatti, solamente con PHILOLAOS (posteriore ad EMPEDOKLES) che, in un suo frammento, si esprime nel modo seguente (3):

« E invero vi sono nella sfera (del mondo) cinque elementi; nella sfera (terrestre) il fuoco, l'acqua,

---

(3) Diels, fr. 12: καὶ τὰ μὲν τᾶς σφαίρας σώματα πέντε ἐντί, τὰ ἐν τᾷ σφαίρᾳ πῦρ <καὶ> ὕδωρ καὶ γᾶ καὶ ἀήρ, καὶ ὁ τᾶς σφαίρας ὁλκάς, πέμπτον.

Alcuni hanno interpretato ὁ τᾶς σφαίρας ὁλκάς come ciò che *racchiude la sfera*, ossia la corteccia o meglio la forma della corteccia del mondo, è il quinto ossia un dodecaedro. La cosa non regge per le ipotesi astronomiche di tutti i pythagorici che considerano il mondo (se finito) come una sfera, e per il fatto che l'altro, il quinto elemento, non poteva essere una forma. Non potendo però esso esistere sulla terra per le teorie, già ammesse, di EMPEDOKLES, esso viene quindi relegato in cielo.

la terra e l'aria, ciò che regge la sfera poi è il quinto ».

Bisogna poi escludere assolutamente che i pythagorici fossero arrivati a riconoscere l'impossibilità di un sesto corpo regolare (4).

***

Strettamente collegato a quello dei corpi regolari è lo studio delle figure piane che le terminano, ossia

---

(4) La dimostrazione dell'impossibilità di sei poliedri regolari, quella che ancora si usa oggidì, la troviamo in Eukleides (XIII, 18). Credo utile riportare la dimostrazione che si basa sulla somma degli angoli piani che concorrono in ogni vertice.

Λέγω δὴ ὅτι παρὰ τὰ εἰρημένα πέντε σχήματα οὐ συσταθήσεται ἕτερον σχῆμα περιεχόμενον ὑπὸ ἰσοπλεύρων τε καὶ ἰσογωνίων ἴσων ἀλλήλοις.

Ὑπὸ μὲν γὰρ δύο τριγώνων ἢ ὅλως ἐπιπέδων στερεὰ γωνία οὐ συνίσταται. ὑπὸ δὲ τριῶν τριγῶνων ἡ τῆς πυραμίδος, ὑπὸ δὲ τεσσάρων ἡ τοῦ ὀκταέδρου, ὑπὸ δὲ πέντε ἡ τοῦ εἰκοσαέδρου· ὑπὸ δὲ ἓξ τριγώνων ἰσοπλεύρων τε καὶ ἰσογωνίων πρὸς ἑνὶ σημείῳ συνισταμένων οὐκ ἔσται στερεὰ γωνία· οὔσης γὰρ τῆς τοῦ ἰσοπλεύρου τριγώνου γωνίας διμοίρου ὀρθῆς ἔσονται αἱ ἓξ τέσσαρσιν ὀρθαῖς ἴσαι· ὅπερ ἀδύνατον· ἅπασα γὰρ στερεὰ γωνία ὑπὸ ἐλασσόνων ἢ τεσσάρων ὀρθῶν περιέχεται. διὰ τὰ αὐτὰ δὴ οὐδὲ ὑπὸ πλειόνων ἢ ἓξ γωνιῶν ἐπιπέδων στερεὰ γωνία συνίσταται. ὑπὸ δὲ τετραγώνων τριῶν ἡ τοῦ κύβου γωνία περιέχεται· ὑπὸ δὲ τεσσάρων ἀδύνατον· ἔσονται γὰρ πάλιν τέσσαρες ὀρθαί. ὑπὸ δὲ πενταγώνων ἰσοπλεύρων καὶ ἰσογωνίων, ὑπὸ μὲν τριῶν ἡ τοῦ δωδεκαέδρου· ὑπὸ δὲ τεσσάρων ἀδύνατον· οὔσης γὰρ τῆς τοῦ πενταγώνου ἰσοπλεύρου γωνίας ὀρθῆς καὶ πέμπτον· ἔσονται αἱ τέσσαρες γωνίαι τεσσάρων ὀρθῶν μείζους· ὅπερ ἀδύνατον. οὐδὲ μὴν ὑπὸ πολυγώνων ἑτέρων σχημάτων περισχεθήσεται στερεὰ γωνία διὰ τὸ αὐτὸ ἄτοπον.

οὐκ ἄρα παρὰ τὰ εἰρημένα πέντε σχήματα ἕτερον σχῆμα στερεὸν συσταθήσεται ὑπὸ ἰσοπλεύρων τε καὶ ἰσογωνίων περιεχόμενον· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

quello dei triangoli, quadrilateri e pentagoni regolari.

Alcuni echi delle teorie pythagoriche su questo soggetto li troviamo ancora nel *Timaios* platonico (5) dove si parla dell'origine dei triangoli equilateri e dei quadrati, ed in PROKLOS (6) dove si afferma che è un teorema pythagorico quello che dice che un piano intorno ad un punto può venire completamente riempito o da sei triangoli equilateri o da quattro quadrati o da tre esagoni regolari.

Usata certamente dai pythagorici, come ci dimostrano le teorie di PLATON, era la scomposizione del quadrato in due e quattro triangoli, e del triangolo equilatero in due e sei (vedi figura 7) triangoli; triangoli in parte rettangoli ed isosceli, in parte rettangoli ed aventi un' ipotenusa di lunghezza doppia di uno dei cateti. Questi triangoli erano in certa guisa considerati come i generatori dei poligoni regolari suddetti.

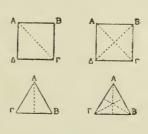



Fig. 7.

Ma in qual modo i pythagorici usavano scomporre

---

(5) Cap. 20.

(6) In PROKLOS, nel commento al primo libro di EUKLEIDES (ed. Friedlein, p. 304), si legge: τοῦτο δὲ τὸ πόρισμα, περὶ οὗ πρόκειται λέγειν, διδάσκον ἡμᾶς ὅτι ὁ περὶ ἓν σημεῖον τόπος εἰς τέτρασιν ὀρθαῖς ἴσας γωνίας διανέμεται, παρέσχεν ἀφορμὴν κἀκείνῳ τῷ παραδόξῳ θεωρήματι τῷ δεικνύντι μόνα τρία ταῦτα πολύγωνα πληροῦν δυνάμενα τὸν περὶ ἓν σημεῖον ὅλον τόπον, τὸ ἰσόπλευρον τρίγωνον καὶ τὸ τετράγωνον καὶ τὸ ἑξάγωνον τὸ ἰσόπλευρον καὶ ἰσογώνιον. ἀλλὰ τὸ μὲν ἰσόπλευρον τρίγωνον ἑξάκις παραληφθέν — ἓξ γὰρ δίμοιρα ποιήσει τὰς τέσσαρας ὀρθάς — τὸ δὲ ἑξάγωνον τρὶς γενόμενον — ἑκάστη γὰρ ἑξαγωνικὴ γωνία ἴση ἐστὶ μιᾷ ὀρθῇ καὶ τρίτῳ — τὸ δὲ τετράγωνον τετράκις — ἑκάστη γὰρ τετραγωνικὴ γωνία

il pentagono regolare? Come dice CANTOR (7) è facile arguirlo tenendo presenti le affermazioni di PLOUTARCHOS (8) e di ALKINOUS (9). Il primo di questi ci dice che le facce del dodecaedro possono ciascuna essere scomposte in trenta triangoli elementari e quindi in totale in trecentosessanta triangoli, il secondo ci parla dei trecentosessanta elementi del pentagono dodecaedro. Mettendo queste notizie in rapporto col fatto che il pentagramma era simbolo dei pythagorici, possiamo facilmente venire in chiaro su questa scomposizione e vedere come da essa risaltasse fuori il simbolo suddetto. La figura 8 infatti ci mostra chiaramente quale doveva essere la via seguita dai pythagorici.

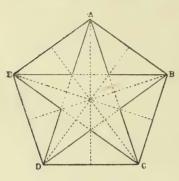



Fig. 8.

Queste osservazioni, che corrispondono ad una tendenza generale dei geometri greci, poco potrebbero interessarci di per sè all' infuori del loro uso nelle varie teorie cosmogoniche. Ma esse ci possono dare anche varie interessanti indicazioni che ci permettono di rico-

---

ὀρθή ἐστιν. ἐξ οὖν ἰσόπλευρα τρίγωνα συννεύσαντα κατὰ τὰς γωνίας τὰς τέσσαρας ὀρθὰς συμπληροῖ καὶ τρία ἑξάγωνα καὶ τετράγωνα τέσσαρα. καὶ ἕκαστον δὲ τῶν ἄλλων πολυγώνων ὁπωσοῦν ἐπισυντιθέμενον κατὰ τὰς γωνίας ἢ ἐλλείπει τῶν τεσσάρων ὀρθῶν ἢ πλεονάζει· μόνα δὲ ταῦτα κατὰ τοὺς εἰρημένους ἀριθμοὺς ἐξισοῦται ταῖς τέτρασιν ὀρθαῖς· καί ἐστι τὸ θεώρημα τοῦτο Πυθαγόρειον.

(7) Cantor. I, 166.

(8) *Quaest. Platon.* V.

(9) Alkinous. *De doctrina Platonis* (ed. Lambrus). Paris, 1567. Cap. 11.

struire, per illazione, il metodo seguito nella costruzione del pentagono regolare, costruzione che, data la mentalità della scuola e l' importanza in essa del poligono suddetto, doveva essere fatta razionalmente, e non per approssimazione. Ad una di queste costruzioni, supposta dal LORIA (*l. c.*, pag. 40), accenno verso la fine di questo paragrafo (pag. 279), quando l' esposizione di altre dottrine ci permetteranno di prenderla in piena considerazione.

***

La misura delle aree piane era pure accuratamente considerata dai pythagorici, come ci viene attestato da PROKLOS che ci afferma ciò in termini espliciti (10).

Ma il teorema che, in quest' ordine di idee più ci mostra lo sviluppo della matematica pythagorica, è quello ora generalmente conosciuto col nome di PYTHAGORAS, e che in EUKLEIDES (I. prop. 47) è formulato così:

Ἐν τοῖς ὀρθογωνίοις τριγώνοις τὸ ἀπὸ τῆς τὴν ὀρθὴν γωνίαν ὑποτεινούσης πλευρᾶς τετράγωνον ἴσον ἐστὶ τοῖς ἀπὸ τῶν τὴν ὀρθὴν γωνίαν περιεχουσῶν πλευρῶν τετραγώνοις. (Nei triangoli rettangoli il quadrato sull' ipotenusa è uguale alla somma dei quadrati sui cateti).

Questo teorema ed il suo inverso (11) da tutta l' antichità vengono concordemente attribuiti allo stesso PYTHAGORAS, che per festeggiare questa scoperta, avrebbe anche sacrificato un bue (vedi la n. 12). La dimostrazione però che del teorema stesso troviamo in EUKLEIDES,

---

(10) A proposito del teor. del libro I, prop. 44 di EUKLEIDES: Παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν ἐν τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ.

Vedi in proposito la nota 17.

(11) Ἐὰν τριγώνου τὸ ἀπὸ μιᾶς τῶν πλευρῶν τετράγωνον ἴσον ᾖ τοῖς ἀπὸ τῶν λοιπῶν τοῦ τριγώνου δύο πλευρῶν τετραγώνοις, ἡ περιεχομένη γωνία ὑπὸ τῶν λοιπῶν τοῦ τριγώνου δύο πλευρῶν ὀρθή ἐστιν.

e che oggi si continua ad usare nei trattati, appartiene ad EUKLEIDES stesso (12) od almeno ai suoi tempi; noi invece non sappiamo affatto, nonostante le varie e più o meno fondate supposizioni di varî matematici odierni, quale fosse la via seguita da PYTHAGORAS.

Non credo opportuno riportare le varie dimostrazioni immaginate in proposito in tempi recenti e che non possono avere in sè alcun valore storico. Quello però che è certo, è che il fatto doveva essere stato riconosciuto in alcuni casi più semplici, e che poi la dimostrazione deve essere stata condotta innanzi assai laboriosamente e distinguendo un numero assai grande di sottocasi. Così il triangolo che ha per lati le lunghezze nel rapporto 3, 4, 5 può avere determinato la ricerca della dimostrazione generale; così uno dei casi che, con assai grande probabilità, sarà stato dimostrato fra i primi, è quello del triangolo rettangolo isocele (vedi fig. 9) nel quale la dimostrazione del teorema risalta a colpo d'occhio.

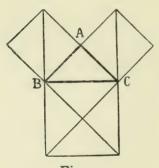



Fig. 9.

Ma la dimostrazione del teorema di Pythagoras, oltre che per il suo valore stesso, è veramente notevole perchè essa portò con sè come conseguenza

(12) Nel suo commento infatti sulla citata proposizione di EUKLEIDES, PROKLOS (ed. cit. p. 426) ci dice: τῶν μὲν ἱστορεῖν τὰ ἀρχαῖα βουλομένων ἀκούοντας τὸ θεώρημα τοῦτο εἰς Πυθαγόραν ἀναπεμπόντων ἐστὶν εὑρεῖν καὶ βουθύτην λεγόντων αὐτὸν ἐπὶ τῇ εὑρέσει. Ma, soggiunge, ἐγὼ δὲ θαυμάζω μὲν καὶ τοὺς πρώτους ἐπιστάντας τῇ τοῦδε τοῦ θεωρήματος ἀληθείᾳ, μειζόνως δὲ ἄγαμαι τὸν στοιχειωτὴν οὐ μόνον ὅτι δι ἀποδειξέως ἐναργεστάτης τοῦτο κατεδήσατο, ἀλλ' ὅτι καὶ τὸ καθολικώτερον αὐτοῦ τοῖς ἀναλέγκτοις λόγοις τῆς ἐπιστήμης ἐπίεσιν ἐν τῷ ἕκτῳ βιβλίῳ.

una delle scoperte capitali della matematica e, in generale, della scienza umana, scoperta che mettendo in luce un fenomeno che quasi ripugna al buon senso comune, fu, per lungo tempo stimata una cosa scandalosa e da tenersi occulta: la scoperta cioè delle quantità incommensurabili o dell'irrazionale, fatto del quale, in avvenire, dovremo occuparci a lungo.

La conoscenza del triangolo rettangolo coi lati come 3, 4, 5 e che abbiamo fondate ragioni per ritenere conosciuto per il primo, non solamente dai greci, ma anche da altri popoli, doveva incitare alla ricerca dei rapporti fra i lati negli altri triangoli rettangoli. Notiamo subito che i pythagorici ne trovarono una serie, e precisamente, come dice PROKLOS (13), quella che comprende i triangoli aventi per i lati le lunghezze $2a+1$ (numero dispari), $2a^2+2a$ e $2a^2+2a+1$.

Ma il fatto stesso della ricerca di casi particolari, mostra che essi, ben presto, avevano chiaramente riconosciuto che la soluzione non poteva trovarsi in generale. È probabile che il primo incontro con il problema

---

(13) Proklos, pag. 428: παραδέδονται δὲ καὶ μέθοδοί τινες τῆς εὑρέσεως τῶν τοιούτων τριγώνων, ὧν τὴν μὲν εἰς Πλάτωνα ἀναπέμπουσι, τὴν δὲ εἰς Πυθαγόραν. [καὶ ἡ μὲν Πυθαγορική] ἀπὸ τῶν περιττῶν ἐστιν ἀριθμῶν. τίθησι γὰρ τὸν δοθέντα περιττὸν ὡς ἐλάσσονα τῶν περὶ τὴν ὀρθήν, καὶ λαβοῦσα τὸν ἀπ' αὐτοῦ τετράγωνον καὶ τούτου μονάδα ἀφελοῦσα τοῦ λοιποῦ τὸ ἥμισυ τίθησι τῶν περὶ τὴν ὀρθὴν τὸν μείζονα· προσθεῖσα δὲ καὶ τούτῳ μονάδα τὴν λοιπὴν ποιεῖ τὴν ὑποτείνουσαν. .... ἡ δὲ Πλατωνικὴ ἀπὸ τῶν ἀρτίων ἐπιχειρεῖ. λαβοῦσα γὰρ τὸν δοθέντα ἄρτιον τίθησιν αὐτὸν ὡς μίαν πλευρὰν τῶν περὶ τὴν ὀρθήν, καὶ τοῦτον διελοῦσα δίχα καὶ τετραγωνίσασα τὸ ἥμισυ, μονάδα μὲν τῷ τετραγώνῳ προσθεῖσα ποιεῖ τὴν ὑποτείνουσαν, μονάδα δὲ ἀφελοῦσα τοῦ τετραγώνου ποιεῖ τὴν ἑτέραν τῶν περὶ τὴν ὀρθήν.

Il cosidetto metodo di PLATON, quindi, consiste nel partire da $2a$ come cateto, e nel formare a^2+1 come lato dell'ipotenusa, e a^2-1 come l'altro cateto.

degli irrazionali, o, per parlare più esattamente, secondo il modo di concepire dei pythagorici e dei successivi matematici greci, con casi nei quali due grandezze non possono venire ambedue misurate con una stessa unità (σύμμετρα), sia avvenuto nella ricerca per determinare la lunghezza dell' ipotenusa nel triangolo rettangolo che ha i due cateti uguali ad uno. Le prime ed infruttuose ricerche dovettero essere messe da parte quando, non sappiamo secondo quali contingenze di fatto, i pythagorici si trovarono ad avere dimostrato che supporre misurabile una tale ipotenusa era una cosa logicamente impossibile. La dimostrazione seguita può essere ricostruita facilmente appoggiandoci ad ARISTOTELES e ad EUKLEIDES. ARISTOTELES, parlando nelle *prime analytiche* delle varie specie di sillogismi, viene a trattare delle dimostrazioni per assurdo (14). Di tale specie, egli dice, è il caso nel quale ammettendo che il diametro del quadrato sia commensurabile con i lati, si viene alla conclusione che dei numeri possono essere insieme pari e dispari. In questo caso, dalla conclusione assurda, si deduce che una delle premesse è insostenibile. ARISTOTELES, nel passo citato, accenna appena alla questione. Essa doveva quindi essere bene conosciuta ai suoi tempi. Ora una dimostrazione di tal genere la troviamo in EUKLEIDES; essa non doveva solamente risalire ai tempi di ARISTOTELES, ma essere forse quella stessa usata da

---

(14) Aristot. *Analyt. prot.* I, 23: ὅτι μὲν οὖν οἱ δειστικοὶ (συλλογισμοὶ) πάντες περαίνονται διὰ τῶν προειρημένων σχημάτων, φανερόν· ὅτι δὲ καὶ οἱ εἰς τὸ ἀδύνατον, δῆλον ἔσται διὰ τούτων. πάντες γὰρ οἱ διὰ τοῦ ἀδυνάτου περαίνοντες τὸ μὲν ψεῦδος συλλογίζονται, τὸ δ' ἐξ ἀρχῆς ἐξ ὑποθέσεως δεικνύουσιν, ὅταν ἀδύνατόν τι συμβαίνῃ τῆς ἀντιφάσεως τεθείσης, οἷον ὅτι ἀσύμμετρος ἡ διάμετρος διὰ τὸ γίνεσθαι τὰ περιττὰ ἴσα τοῖς ἀρτίοις συμμέτρον τεθείσης. τὸ μὲν οὖν ἴσα γίνεσθαι τὰ περιττὰ τοῖς ἀρτίοις συλλογίζεται, τὸ δ' ἀσύμμετρον εἶναι τὴν διάμετρον ἐξ ὑποθέσεως δείκνυσιν, ἐπεὶ ψεῦδος συμβαίνει διὰ τὴν ἀντίφασιν.

quei pythagorici, che, con loro grande meraviglia, si imbatterono per primi nell'irrazionale. In mancanza di un documento diretto che ci affermi ciò, la cosa può venire assolutamente creduta e per la semplicità della dimostrazione, per il suo uso comune al tempo dello Stageirita, e per il fatto infine che altre dimostrazioni non erano allora conosciute. La dimostrazione che troviamo in EUKLEIDES ha una tale importanza storica che credo opportuno riportarla per intiero nell'originale, in nota. Nel testo seguo la stessa dimostrazione semplificandola nel senso che uso i simboli moderni e la notazione letterale, e invece che di rette, come facevano i greci, parlo di numeri (15).

Si abbia il triangolo rettangolo isocele i cui cateti hanno la lunghezza uno. Supponiamo che l' ipotenusa sia commensurabile con i cateti, ossia che esista una unità di misura, per quanto piccola, che sia contenuta un numero intiero di volte sia nei cateti, sia nell' ipotenusa. Se ciò avviene, siano a e b i numeri che secondo questa

---

(15) Eukl. *X Append.* 27 (*Ad. libr. X prop.* 115). (Ed. Heiberg, Lipsiae):

Προκείσθω ἡμῖν δεῖξαι, ὅτι ἐπὶ τῶν τετραγώνων σχημάτων ἀσύμμετρός ἐστιν ἡ διάμετρος τῇ πλευρᾷ μήκει.

Ἔστω τετράγωνον τὸ ΑΒΓΔ, διάμετρος δὲ αὐτοῦ ἡ ΑΓ· λέγω, ὅτι ἡ ΓΑ ἀσύμμετρός ἐστι τῇ ΑΒ μήκει. εἰ γὰρ δυνατόν, ἔστω σύμμετρος· λέγω, ὅτι συμβήσεται τὸν αὐτὸν ἀριθμὸν ἄρτιον εἶναι καὶ περισσόν. φανερὸν μὲν οὖν, ὅτι τὸ ἀπὸ τῆς ΑΓ (= il quadrato costruito su ΑΓ) διπλάσιον τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΒ. καὶ ἐπεί σύμμετρός ἐστιν ἡ ΓΑ τῇ ΑΒ, ἡ ΓΑ ἄρα πρὸς τὴν ΑΒ λόγον ἔχει, ὃν ἀριθμὸς πρὸς ἀριθμόν. ἐχέτω, ὃν ὁ ΕΖ πρὸς Η, καὶ ἔστωσαν οἱ ΕΖ, Η ἐλάχιστοι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων αὐτοῖς· οὐκ ἄρα μονάς ἐστιν ὁ ΕΖ. εἰ γὰρ ἔσται μονὰς ὁ ΕΖ, ἔχει δὲ λόγον πρὸς τὸν Η, ὃν ἔχει ἡ ΑΓ πρὸς τὴν ΑΒ, καὶ μείζων ἡ ΑΓ τῆς ΑΒ, μείζων ἄρα καὶ ἡ ΕΖ τοῦ Η ἀριθμοῦ· ὅπερ ἄτοπον. οὐκ ἄρα μονάς ἐστιν ὁ ΕΖ· ἀριθμὸς ἄρα. καὶ ἐπεί ἐστιν ὡς ἡ ΓΑ πρὸς τὴν ΑΒ, οὕτως ὁ ΕΖ πρὸς τὸν Η, καὶ ὡς ἄρα τὸ ἀπὸ τῆς ΓΑ πρὸς τὸ ἀπὸ τῆς ΑΒ, οὕτως ὁ ἀπὸ

unità misurano rispettivamente i cateti e l' ipotenusa; supponiamo ancora, cosa che si può sempre fare, che a e b siano primi fra loro, ossia che il rapporto $a : b$ sia stato ridotto alla sua più semplice espressione. Evidentemente, allora, se uno dei due numeri è pari, l' altro è necessariamente dispari, perchè altrimenti essi avrebbero a fattore comune 2, e non sarebbero stati ridotti alla più semplice espressione. Ammesso ciò avremo per il teorema di Pythagoras che $2a^2 = b^2$; b^2 quindi è pari. Ma allora anche b è pari, perchè, evidentemente, un quadrato pari deve avere per fattore il valore 2^2. Possiamo allora porre $b = 2c$; sarà allora $b^2 = 4c^2$ e $2\,a^2 = 4c^2$ donde si ricava $a^2 = 2c^2$. a^2 dunque è pari; ma allora anche a è pari, ciò che è assurdo. L'assurdo non si può togliere se non si ammette che non si possano *mai* trovare due numeri il rapporto dei quali esprima quello del cateto del triangolo rettangolo isocele all' ipotenusa (16).

τοῦ ΕΖ πρὸς τὸν ἀπὸ τοῦ Η. διπλάσιον δὲ τὸ ἀπὸ τῆς ΓΑ τοῦ ἀπὸ τῆς ΑΒ · διπλάσιον ἄρα καὶ ὁ ἀπὸ τοῦ ΕΖ τοῦ ἀπὸ τοῦ Η· ἄρτιος ἄρα ἐστὶν ὁ ἀπὸ τοῦ ΕΖ· ὥστε καὶ αὐτὸς ὁ ΕΖ ἄρτιός ἐστιν. εἰ γὰρ ἦν περισσός, καὶ ὁ ἀπ' αὐτοῦ τετράγωνος περισσὸς ἦν, ἐπειδήπερ, ἐὰν περισσοὶ ἀριθμοὶ ὁποσοιοῦν συντεθῶσιν, τὸ δὲ πλῆθος αὐτῶν περισσὸν ᾖ, ὁ ὅλος περισσός ἐστιν· ὁ ΕΖ ἄρα ἄρτιός ἐστιν. τετμήσθω δίχα κατὰ τὸ Θ. καὶ ἐπεὶ οἱ ΕΖ, Η ἐλάχιστοί εἰσι τῶν τὸν αὐτὸν λόγον ἐχόντων [αὐτοῖς], πρῶτοι πρὸς ἀλλήλους εἰσίν. καὶ ὁ ΕΖ ἄρτιος· περισσὸς ἄρα ἐστὶν ὁ Η. εἰ γὰρ ἦν ἄρτιος, τοὺς ΕΖ, Η δυὰς ἐμέτρι· πᾶς γὰρ ἄρτιος ἔχει μέρος ἥμισυ· πρώτους ὄντας πρὸς ἀλλήλους· ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα ἄρτιός ἐστιν ὁ Η· περισσὸς ἄρα. καὶ ἐπεὶ διπλάσιος ὁ ΕΖ τοῦ ΕΘ, τετραπλάσιος ἄρα ὁ ἀπὸ ΕΖ τοῦ ἀπὸ ΕΘ. διπλάσιος δὲ ὁ ἀπὸ τοῦ ΕΖ τοῦ ἀπὸ τοῦ Η· διπλάσιος ἄρα ὁ ἀπὸ τοῦ Η τοῦ ἀπὸ ΕΘ. ἄρτιος ἄρα ἐστὶν ὁ ἀπὸ τοῦ Η. ἄρτιος ἄρα διὰ τὰ εἰρημένα ὁ Η· ἀλλὰ καὶ περισσός· ὅπερ ἐστὶν ἀδύνατον. οὐκ ἄρα σύμμετρός ἐστιν ἡ ΓΑ τῇ ΑΒ μήκει· ὅπερ ἔδει δεῖξαι.

(16) La scoperta che le radici di 3, 5.... 17 erano irra-

Abbiamo detto che la dimostrazione dell' esistenza di grandezze incommensurabili suscitò uno scandalo che per lungo tempo si cercò di tenere nascosto. Il fatto colpiva invero al cuore l' intiero sistema matematico pythagorico, e tutte le concezioni che su di esso riposavano. Essendo infatti le cose, le lunghezze in particolare, un insieme di punti, e la loro grandezza misurabile contando i punti stessi (punti che portavano un numero; punti aventi una certa dimensione), ne veniva

---

zionali, è attribuita a Theodoros di Kyrene, un pythagorico contemporaneo di Sokrates e che fu conosciuto da Platon (vedi § 2, n. 8 dove si parla dei viaggi di Platon). Infatti nel *Theaitetos* (145-148) Platon ci rammenta questa scoperta: ΣΟΚΡ. λέγε δή μοι· μανθάνεις που παρὰ Θεοδώρου γεωμετρίας ἄττα; ΘΕΑΙΤ. ἔγωγε... περὶ δυνάμεών τι ἡμῖν Θεόδωρος ὅδε ἔγραφεν τῆς τε τρίποδος πέρι καὶ πεντέποδος ἀποφαίνων ὅτι μήκει οὐ σύμμετροι τῇ ποδιαίᾳ (cioè alla data superficie, supposta un quadrato, non si poteva attribuire un numero per la lunghezza del lato) καὶ οὕτω κατὰ μίαν ἑκάστην προαιρούμενος μέχρι τῆς ἑπτακαιδεκάποδος.... ὅσαι μὲν γραμμαὶ τὸν ἰσόπλευρον καὶ ἐπίπεδον ἀριθμὸν τετραγωνίζουσι, μῆκος ὡρισάμεθα, ὅσαι δὲ τὸν ἑτερομήκη, δυνάμεις, ὡς μήκει μὲν οὐ συμμέτρους ἐκείναις τοῖς δ' ἐπιπέδοις ἃ δύνανται. καὶ περὶ τὰ στερεὰ ἄλλο τοιοῦτον.

Il Loria presuppone che per queste dimostrazioni sia stata seguita la stessa via che per $\sqrt{2}$. Ecco come egli dimostra in generale una tale proprietà per i detti numeri. Sia p uno dei numeri 3, 5.... Supponiamo allora che $\sqrt{p}=\frac{m}{n}$ dove m ed n sono intieri e primi fra di loro. Avremo allora $m^2=pn^2$, quindi sarà m^2 e necessariamente anche m divisibile per p. Sarà quindi $m=\mu p$ ed in conseguenza $m^2=\mu^2p^2=pn^2$ ossia $n^2=\mu^2p$ quindi n è multiplo di p. Ma ciò è assurdo perchè m ed n per ipotesi sono primi fra di loro. Naturalmente, come ho ripetuto più volte, le dimostrazioni degli antichi greci, non erano algebriche, ma seguivano una via geometrica, che, in pratica, riesce assai più lunga e difficile.

che ammettere una lunghezza che non si poteva esprimere con un numero era cosa veramente inconcepibile. Ma finchè il fatto rimase più o meno nascosto ed isolato, esso potè essere riguardato tutt' al più come una mostruosa eccezione. Ma con l' andare del tempo, ed in modo assai sollecito, crebbero i casi nei quali si ritrovava l' irrazionalità, mentre, d'altra parte, per i varî tradimenti, contro i quali nulla giovavano le scomuniche e le espulsioni, la nozione di incommensurabilità si andava ognor più divulgando. E mentre la nuova dottrina scalzava così dalle sue basi la validità generale della costruzione pythagorica, i nuovi e formidabili colpi di ZENON di Elea riducevano in frantumi il solo campo matematico nel quale essa cercava ancora mantenersi. Nel seguente capitolo (§ 7), sarà esposta dettagliatamente la polemica del discepolo di PARMENIDES contro l' ammissione dello spazio e del tempo composti di punti o di tempuscoli adiacenti o susseguenti.

La scoperta degli irrazionali e la polemica di ZENON sfasciarono così l' antica concezione matematica dei pythagorici. Ma nello stesso tempo nacque e germogliò rigogliosa quella nuova concezione e quel metodo che, soli, potevano dar vita ad una delle più mirabili costruzioni greche: la geometria. E lo scandalo degli irrazionali ed i ragionamenti di ZENON portarono alla nuova scienza un benefico timore di incappare in contradizioni ed illogicità. In tal modo essa procedette a passo di piombo ma sicura. A noi moderni, alle volte, possono sembrare eccessive, pedantesche, le cautele che troviamo in EUKLEIDES o in altri matematici dell' epoca, per essere sicuri del passo che fanno e per esaminare se nulla è stato trascurato che poi possa infirmare l' andamento logico della dimostrazione. Ma in tal modo la matematica greca, la geometria in particolare, si è assisa su basi salde ed incrollabili. Non più il misticismo, non più il sentimento; il solo ragionamento controllato e discusso era posto a base della scienza.

***

Fra le altre scoperte geometriche attribuite ai pythagorici si devono citare il teorema che ci dice che la somma degli angoli interni di un triangolo è uguale a due retti (17), i problemi che si riferiscono alla costruzione di figure uguali o simili ad altre figure date, e quelli relativi alla applicazione delle aree.

Per l' importanza che in seguito quest' ultimo problema ebbe anche per la terminologia, in quanto

---

(17) Proklos (ed. Friedlein, pag. 379) si riferisce alla testimonianza di Eudemos ed asserisce che il metodo seguito nella dimostrazione era lo stesso di quello che si trova in Eukleides I, 32: Εὔδημος δὲ ὁ Περιπατητικὸς εἰς τοὺς Πυθαγορείους ἀναπέμπει τὴν τοῦδε τοῦ θεωρήματος εὕρεσιν, ὅτι τρίγωνον ἅπαν δυσὶν ὀρθαῖς ἴσας ἔχει τὰς ἐντὸς γωνίας καὶ δεικνύναι φησὶν αὐτοὺς οὕτω τὸ προκείμενον· ἔστω τρίγωνον τὸ ΑΒΓ, καὶ ἤχθω διὰ τοῦ Α τῇ ΒΓ παράλληλος ἡ ΔΕ. ἐπεὶ οὖν παράλληλοί εἰσιν αἱ ΒΓ ΔΕ, καὶ αἱ ἐναλλὰξ ἴσαι εἰσίν· ἴση ἄρα ἡ μὲν ὑπὸ ΔΑΒ τῇ ὑπὸ ΑΒΓ, ἡ δὲ ὑπὸ ΕΑΓ τῇ ὑπὸ ΑΓΒ. κοινὴ προσκείσθω ἡ <ὑπὸ> ΒΑΓ. αἱ ἄρα ὑπὸ ΔΑΒ ΒΑΓ ΓΑΕ, τουτέστιν αἱ ὑπὸ ΔΑΒ ΒΑΕ, τουτέστιν αἱ δύο ὀρθαὶ ἴσαι εἰσὶ ταῖς τοῦ ΑΒΓ τριγώνου τρισὶ γωνίαις. αἱ ἄρα τρεῖς τοῦ τριγώνου δύο ὀρθαῖς εἰσιν ἴσαι.

Fig. 10.

Però Eutokios, nel commento ad Apollonios (Ed. Heiberg, Lipsiae, vol. II, pag. 170) ci dice che esso fu dimostrato dapprima per varî casi speciali, e poi in generale: ὥσπερ οὖν τῶν ἀρχαίων ἐπὶ ἑνὸς ἑκάστου εἴδους τριγώνου θεωρησάντων τὰς δύο ὀρθὰς πρότερον ἐν τῷ ἰσοπλεύρῳ καὶ πάλιν ἐν τῷ ἰσοσκελεῖ καὶ ὕστερον ἐν τῷ σκαληνῷ οἱ μεταγενέστεροι καθολικὸν θεώρημα ἀπέδειξαν τοιοῦτο· παντὸς τριγώνου αἱ ἔντος τρεῖς γωνίαι δυσὶν ὀρθαῖς ἴσαι εἰσίν· οὕτως καὶ ἐπὶ τῶν τοῦ κώνου τομῶν....

che, sebbene con significato diverso a quello attuale, vi intervengono per la prima volta le espressioni di *parabola, iperbole* ed *ellisse,* credo opportuno accennarvi brevemente, riportando, in parte, alcune considerazioni di PROKLOS (18). Questi nel suo commento al primo libro di EUKLEIDES trattando del problema XLIV, ci dice:

« Seguendo l' opinione di EUDEMOS sono antiche scoperte, e dovute alla musa dei pythagorici, quelle che si riferiscono alla *parabola,* alla *iperbole* ed all'*ellisse* delle aree. Da questi i geometri più recenti presero i nomi per trasportarli alle cosidette figure coniche che si chiamarono l' una parabola, un' altra iperbole, l' ultima ellisse. Invece presso quegli uomini antichi e divini la significazione di questi termini si aveva nella costruzione piana delle aree su una retta determinata. Se, presa la retta, in tutta essa si fa terminare l'area data, allora ciò vien detto fare la parabola (applicazione) di quell' area; se la lunghezza dell' area presa è maggiore della retta stessa, allora si dice fare l' iperbole (essere in eccesso), se invece è minore, ed allora una parte della retta si trova fuori dell' area, si

---

(18) PROKLOS, pag. 419:

[Παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν ἐν γωνίᾳ, ἥ ἐστιν ἴση τῇ δοθείσῃ γωνίᾳ εὐθυγράμμῳ].

Ἔστι μὲν ἀρχαῖα, φασὶν οἱ περὶ τὸν Εὔδημον, καὶ τῆς τῶν Πυθαγορείων μούσης εὑρήματα ταῦτα, ἥ τε παραβολὴ τῶν χωρίων καὶ ἡ ὑπερβολὴ καὶ ἡ ἔλλειψις. ἀπὸ δὲ τούτων καὶ οἱ νεώτεροι τὰ ὀνόματα λαβόντες μετήγαγον αὐτὰ καὶ ἐπὶ τὰς κωνικὰς λεγομένας γραμμάς, καὶ τούτων τὴν μὲν παραβολήν, τὴν δὲ ὑπερβολὴν καλέσαντες, τὴν δὲ ἔλλειψιν, ἐκείνων τῶν παλαιῶν καὶ θείων ἀνδρῶν ἐν ἐπιπέδῳ καταγραφῇ χωρίων πρὸς εὐθεῖαν ὡρισμένην τὰ ὑπὸ τούτων σημαινόμενα τῶν ὀνομάτων ὁρώντων. ὅταν γὰρ εὐθείας ἐκκειμένης τὸ δοθὲν χωρίον πάσῃ τῇ εὐθείᾳ συμπαρατείνῃς, τότε παραβάλλειν ἐκεῖνο τὸ χωρίον φασίν, ὅτα μεῖζον δὲ ποιήσῃς τοῦ χωρίου τὸ μῆκος αὐτῆς τῆς εὐθείας, τότε ὑπερβάλλειν, ὅταν δὲ ἔλασσον, ὡς τοῦ χωρίου γραφέντος

dice fare l'e l l i s s e (essere in difetto). È nel sesto libro che EUKLEIDES rammenta l'i p e r b o l e e l'e l l i s s e; qui aveva bisogno della p a r a b o l a per applicare su una data retta un' area equivalente ad un triangolo dato. Così non abbiamo solamente la costruzione di un parallelogrammo uguale ad un triangolo dato [riferita nella prop. 42], ma possiamo anche averne la parabola su una retta determinata. Così se diamo un triangolo che ha un area di dodici piedi, e la retta data ne ha quattro, otteniamo un' area uguale al triangolo, applicata alla retta, se prendendo l' intiera lunghezza di quattro piedi, cerchiamo di quanti piedi deve essere la larghezza del parallelogrammo affinchè esso divenga equivalente al triangolo. Avendo trovato, in questo caso, una larghezza di tre piedi, supposto retto l' angolo dato, moltiplicando la lunghezza per la larghezza otteniamo l' area. Ecco ciò che significa fare la parabola, secondo la tradizione venuta dai p y t h a g o r i c i».

È necessario spiegare maggiormente il significato di questo passo di PROKLOS, anche se ciò ci costringerà a ricordare dettagliatamente alcune proposizioni mate-

---

εἶναί τι τῆς εὐθείας ἐκτός, τότε ἐλλείπειν. καὶ οὕτως ἐν τῷ ἕκτῳ βιβλίῳ καὶ τῆς ὑπερβολῆς ὁ Εὐκλείδης μνημονεύει καὶ τῆς ἐλλείψεως, ἐνταῦθα δὲ τῆς παραβολῆς ἐδεήθη τῷ δοθέντι τριγώνῳ παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν ἴσαν ἐθέλων παραβαλεῖν [παραλληλόγραμμον], ἵνα μὴ μόνον σύστασιν ἔχωμεν παραλληλογράμμου τῷ δοθέντι τριγώνῳ ἴσον· ἀλλὰ καὶ παρ' εὐθεῖαν ὡρισμένην παραβολήν· οἷον τριγώνου δοθέντος τὸ ἐμβαδὸν ἔχοντος δώδεκα ποδῶν, εὐθείας δὲ ἐκκειμένης, ἧς τὸ μῆκός ἐστι τεττάρων ποδῶν, τὸ ἴσον τῷ τριγώνῳ παρὰ τὴν εὐθείαν παραβάλλομεν, εἰ λαβόντες τὸ μῆκος ὅλων τῶν τεττάρων ποδῶν εὕρομεν, πόσων εἶναι δεῖ ποδῶν τὸ πλάτος, ἵνα τῷ τριγώνῳ τὸ παραλληλόγραμμον ἴσον γένηται. εὑρόντες γοῦν εἰ τύχοι πλάτος τριῶν ποδῶν καὶ ποιήσαντες τὸ μῆκος ἐπὶ τὸ πλάτος, τοῦτο δὲ ὀρθῆς οὔσης τῆς ἐκκειμένης γωνίας, ἕξομεν τὸ χωρίον.

τοιοῦτον μὲν δή τι τὸ παραβάλλειν ἐστὶν ἄνωθεν ὑπὸ τῶν Πυθαγορείων παραδεδομένον.

matiche nella forma ricevuta da EUKLEIDES. Nelle seguenti osservazioni seguo il commento fatto da G. LORIA nell' opera più volte citata (19).

Il problema dell' *applicazione semplice* consiste nel costruire un rettangolo di area conosciuta e che ha per lato un dato segmento. Una tale costruzione si eseguisce applicando il *teorema del gnomone*. (EUKLEIDES, I 44; qui risolto in generale costruendo un parallelogramma di area data e con dato angolo). Sia AB il lato dato (fig. 11).

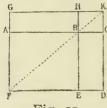



Fig. 11.

L' area data si trasforma in un rettangolo ($BCDE$) del quale un lato (BC) si pone in continuazione alla retta AB. Si prolunghi DE fino ad F (dove la AF è parallela alla BE) e si prolunghi la diagonale FB fino al suo incontro con la DC in K. Si tiri la KG parallela ad AC, e si prolunghi la EB fino ad H. La $ABGH$ risolve il problema. Infatti $ABF = FBE$; $BHK = KCB$; $FGK = FKD$; quindi $ABHG = BEDC$.

Il problema dell' *applicazione in eccesso* nella sua forma più semplice consiste, data una retta ($a = AB$) ed un' area (b^2), nel costruire un rettangolo che abbia a per lato e che sia tale che la sua area *più* quella del quadrato costruito sul lato ancora incognito, equivalga l' area data. Cioè, con locuzione moderna, che

$$a\,x + x^2 = b^2$$

Quello dell' *applicazione in difetto* invece considera il caso correlativo contrario, cioè data una retta ed un' area, costruire un rettangolo che abbia la retta (a) per lato, e che sia tale che la sua area *meno* quella del quadrato costruito sul lato ancora incognito, equivalga l' area data (b^2). Cioè, con simboli moderni:

$$a\,x - x^2 = b^2$$

---

(19) *Le scienze esatte nell' antica Grecia*, p. 42. — La questione si trova trattata con maggiori dettagli da P. TANNERY nell' articolo *De la solution géometrique des problèmes du second degré avant Euclide* (1882) [N. 36, I, 20].

Notiamo che questi due problemi equivalgono a trovare i lati di un rettangolo del quale conosciamo l' area e la differenza dei lati. Infatti se b^2 è l' area, x ed y sono i lati incogniti $(y>x)$, ed $y-x=a$, avremo che $x(x+a)=b^2$, se prendiamo come incognita il lato minore, ed $y(y-a)=b^2$, se prendiamo come incognita il lato maggiore; abbiamo cioè i due casi dell' applicazione o parabola per iperbole e di quella per ellisse. Se poi conosciamo l'area e la somma dei lati $(x+y=a)$ allora avremo il caso $x(x-a)=b^2$ o $y(y-a)=b^2$, e quindi ritorniamo al secondo problema.

Nell' antichità, presso EUKLEIDES la via seguita per trovare la soluzione è quella espressa algebricamente dal sommare nel primo caso ai due membri dell' equazione la quantità $\left(\frac{a}{2}\right)^2$ e di toglierla nel secondo. Si ha allora

$$\text{I.}\qquad \begin{aligned} \left(\frac{a}{2}\right)^2 + a x + x^2 &= b^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 \\ a + x &= \sqrt{b^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2} \end{aligned}$$

$$\text{II.}\qquad \begin{aligned} \left(\frac{a}{2}\right)^2 + x^2 - ax &= \left(\frac{a}{2}\right)^2 - b^2 \\ x - a &= \sqrt{\left(\frac{a}{2}\right)^2 - b^2} \end{aligned}$$

donde si ricava subito x, ed in un sol modo, dovendo x essere sempre positivo. Noi troviamo dunque il problema risolto nel modo seguente (20).

Data la retta $AB=a$, dove C è il punto di mezzo

---

(20) I problemi di secondo grado si trovano già introdotti in EUKLEIDES nel secondo libro degli *Elementi*. In particolare le figure che ora riportiamo (12 e 13) si rilevano dalle proposizioni 5 e 6:

ε'. Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ εἰς ἴσα καὶ ἄνισα, τὸ ὑπὸ τῶν ἀνίσων τῆς ὅλης τμημάτων περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς μεταξὺ τῶν τομῶν τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τετραγώνῳ.

ϛ'. Ἐὰν εὐθεῖα γραμμὴ τμηθῇ δίχα, προστεθῇ δέ τις αὐτῇ εὐθεῖα ἐπ' εὐθείας, τὸ ὑπὸ τῆς ὅλης σὺν τῇ προσ-

di essa, costruiamo il quadrato su CB e che ha un'area $\left(\frac{a}{2}\right)^2$; sia esso $CBFE$. Si tratta ora di costruire nell' angolo CEF un quadrato che abbia per area b^2. Supponiamo di aver fatta una tale costruzione e sia $FHIL$ il quadrato cercato; sia allora D il punto di incontro di CB con HI, che a seconda dei casi (applicazione per eccesso, fig. 12, od applicazione per difetto, fig. 13) cadrà fuori o dentro il segmento CB. Si vede facilmente allora che se poniamo BD $(=BM)=x$, avremo $FHDB=LCBM=\frac{a}{2}x$ e che essendo $ABMK=ax$ sarà nel primo caso $ADIK=ax+x^2$, nel secondo $ADIK=ax-x^2$.

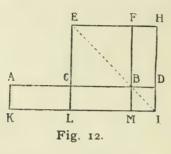
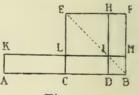



Fig. 12.

Fig. 13.

Tutto si riduce quindi a sapere costruire un quadrato che abbia un' area data. Il problema in Eukleides è risolto nel modo seguente (II, 14): L'area è data (per il problema della parabola) sotto forma di rettangolo ($ADIK$) (fig. 14). Si prolunga AD fino a B facendo $DB=DI$. Con AB come diametro si costruisce un cerchio che incontra la ID prolungata in E. DE è il lato del quadrato che si cerca. Infatti per il teorema dell' ellisse sappiamo

---

κειμένῃ καὶ τῆς προσκειμένης περιεχόμενον ὀρθογώνιον μετὰ τοῦ ἀπὸ τῆς ἡμισείας τετραγώνου ἴσον ἐστὶ τῷ ἀπὸ τῆς συγκειμένης ἔκ τε τῆς ἡμισείας καὶ τῆς προσκειμένης τετραγώνῳ.

Il problema generale delle applicazioni in difetto ed in eccesso è invece esplicitamente considerato da Eukleides solo dopo avere introdotto la nozione di rapporto, ed avere anche dato alcune soluzioni particolari, nel libro VI nelle proposizioni 28 e 29:

che $ADIK = \overline{BC}^2 - \overline{CD}^2$, ed essendo per il teorema di Pythagoras $\overline{CE}^2 - \overline{CD}^2 = \overline{DE}^2$ avremo che $ADIK = \overline{DE}^2$.

Mi sono dilungato in questa esposizione, non solo per mostrare ciò che secondo PROKLOS era conosciuto dai pythagorici, ma anche perchè le nozioni ricordate erano necessarie per una costruzione razionale del pentagono, quella figura cioè che veniva usata come segno distintivo dei pythagorici, e che serviva di base alla costruzione del quinto poliedro regolare. Una tale costruzione infatti (EUKLEIDES, IV, 11) si basa su quella di un triangolo isocele (ACD) i cui angoli alla base (CD) sono doppi di quello al vertice (EUKLEIDES, IV, 10). Supponiamo di aver fatto ciò (fig. 15), e dividiamo allora uno dei due angoli alla base per metà con la CF, avremo allora che ACF, CDF e FCA sono tutti isoceli, ed i primi due anche simili fra di loro. Di qui $AC : CD = CD : DF$; cioè, essendo $CD = CF = AF$ ed $AC = AD$, avremo $AD.DF = \overline{AF}^2$. Per costruire un detto triangolo basta quindi, dato un lato, dividere questo in due parti tali che il rettangolo di una di queste col lato dato eguagli il quadrato dell' altra. Ciò fatto risulta immediata la costruzione del pentagono regolare. In altri termini posto $AD = I$ e $DF = x$, dobbiamo tro-

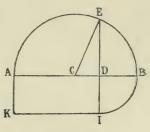



Fig. 14.

κη'. Παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν ἐλλεῖπον εἴδει παραλληλογράμμῳ ὁμοίῳ τῷ δοθέντι · δεῖ δὲ τὸ διδόμενον εὐθύγραμμον [ᾧ δεῖ ἴσον παραβαλεῖν] μὴ μεῖζον εἶναι τοῦ ἀπὸ τῆς ἡμισείας ἀναγραφομένου ὁμοίου τῷ ἐλλείματι [τοῦ τε ἀπὸ τῆς ἡμισείας καὶ ᾧ δεῖ ὅμοιον ἐλλείπειν].

κθ'. Παρὰ τὴν δοθεῖσαν εὐθεῖαν τῷ δοθέντι εὐθυγράμμῳ ἴσον παραλληλόγραμμον παραβαλεῖν ὑπερβάλλον εἴδει παραλληλογράμμῳ ὁμοίῳ τῷ δοθέντι.

vare x in modo che $lx=(l-x)^2$ ossia $3\ lx-x^2=l^2$, e questo si risolve con una parabola per ellisse.

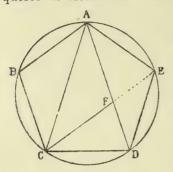



Fig. 15.

Il LORIA (*l. c.*) crede che le conoscenze alle quali abbiamo accennato brevemente possano essere state in gran parte riportate, almeno in germe, a PYTHAGORAS stesso. Ho detto invece che io credo che molte delle scoperte attribuite al fondatore della scuola, e accentuo ciò specialmente per quello che riguarda il pentagono dodecaedro ed i problemi a questo connessi, siano molto posteriori nel tempo. In ogni modo esse formavano il patrimonio dei pythagorici di età posteriore, di quelli cioè contemporanei ad HIPPOKRATES di Chios, ad EMPEDOKLES, a PHILOLAOS. Così il famoso teorema di ARCHYTAS, che esamineremo in un capitolo posteriore, ci mostra una geometria tanto progredita da supporre che i teoremi ora rammentati fossero allora già risolti da un pezzo. In ogni modo in questo paragrafo ho cercato semplicemente di tratteggiare il carattere generale della matematica della scuola pythagorica; un esame più particolareggiato invece dello svolgimento delle antiche teorie matematiche si troverà nel capitolo sulla *matematica prearistotelica*, ed a questo capitolo rimando per ulteriori particolari (21).

---

(21) Nel detto capitolo ritornerò anche su molte questioni relative alla attribuzione o meno di date conoscenze ai pythagorici. Ed ivi darò anche una bibliografia relativamente completa intorno agli studî che si riferiscono all' antica matematica greca (che appunto per un tal fatto trascuro nell'appendice di questo capitolo). In questo capitolo, come ho detto nel testo, non intendevo tanto esaminare questo sviluppo quanto lumeggiare sotto questo e tutti gli altri aspetti conosciuti, il carattere e l' azione della tanto interessante scuola pythagorica.

§ 7.

I PRINCIPI DELL' ACUSTICA. LE CORDE VIBRANTI E LE NOTE MUSICALI.

« Haec igitur maxime causa fuit, cur relicto aurium iudicio P y t h a g o r a s ad regularum momenta migraverit, qui nullis humanis auribus credens, quae partim natura, partim etiam exstrinsecus accidentibus permutantur, partim ipsis variantur aetatibus, nullis etiam deditus instrumentis, penes quae saepe multa varietas atque inconstantia nasceretur, dum nunc quidem si nervos velis aspicere vel aer umidior pulsus obtunderet vel siccior excitaret vel magnitudo chordae graviorem redderet sonum vel acumen subtilior tenuaret vel alio quodam modo statum prioris constantiae permutaret, et cum idem esset in ceteris instrumentis, omnia haec inconsulta minimaeque aestimans fidei diuque aestuans inquirebat, quanam ratione firmiter et constanter consonantiarum momenta perdisceret. Cum interea divino quodam nutu praeteriens fabrorum officinas pulsos malleos exaudit ex diversis sonis unam quodam modo concinentiam personare. Ita igitur ad id, quod diu inquirebat, adtonitus accessit ad opus diuque considerans arbitratus est diversitatem sonorum ferientium vires efficere, atque ut id apertius conliqueret, mutare inter se malleos imperavit. Sed sonorum proprietas non in hominum lacertis haerebat, sed mutatos malleos comitabatur. Ubi id igitur animadvertit, malleorum pondus examinat, et cum quinque essent forte mallei, dupli reperti sunt pondere qui sibi secundum diapason consonantiam respondebant. Eundem etiam, qui duplus esset alio, sesquitertium alterius conprehendit, ad quem scilicet diatessaron sonabat (1).

(1) d i a t e s s a r o n = quarta; d i a p e n t e = quinta.

Ad alium vero quendam, qui eidem diapente consonantia iungebatur, eundem superioris duplum repperit esse sesqualterum. Duo vero hi, ad quos superior duplex sesquitertius et sesqualter esse probatus est, ad se invicem sesquioctavam proportionem perpensi sunt custodire. Quintus vero est reiectus, qui cunctis erat inconsonans. Cum igitur ante Pythagoram consonantiae musicae partim diapason, partim diapente, partim diatessaron, quae est consonantia minima, vocarentur, primus Pythagoras hoc modo repperit, qua proportione sibimet haec sonorum concordia iungeretur. Et ut sit clarius quod dictum est, sint verbi gratia malleorum quattuor pondera, quae subter scriptis numeris contineantur : XII, IX, VIII, VI. Hi igitur mallei qui XII et VI ponderibus vergebantur, diapason in duplo concinentiam personabant. Malleus vero XII ponderum ad malleum IX et malleus VIII ponderum ad malleum VI ponderum secundum epitritam proportionem diatessaron consonantia iungebatur. IX vero ponderum ad VI et XII ad VIII diapente consonantiam permiscebant. IX vero ad VIII in sesquioctava proportione resonabant tonum ».

In questo modo BOETIUS (2), favoleggiando, ci racconta la via seguendo la quale PYTHAGORAS sarebbe giunto a stabilire le relazioni fisiche e numeriche fra i varî suoni ; lo stesso aneddoto dell' officina del fabbro e dei martelli ci raccontano molti altri tardi autori dell' antichità. Le note che venivano emesse erano in rapporto col peso dei martelli, e, precisamente, supposti i pesi come 12, 9, 8, 6, i suoni emessi, secondo i nostri autori, avrebbero dovuto essere, con denominazione moderna, la fondamentale, la quarta, la quinta e l' ottava. I rapporti sono evidentemente : $^1/_1$ — $^4/_3$ — $^3/_2$ — $^2/_1$.

Ma, sempre secondo quello che ci racconta BOETIUS (3), PYTHAGORAS non si fermò a questo punto. Il

---

(2) Boetii, *de institutione musica*. I, 10. — Confr. anche Iambl. *In Nicom. arithm.*, Introd. 171 ; Nikom. *Harm.* I, 10 ; Iambl. *Vit. Pyth.* 26 — che raccontano tutti, con maggiori o minori particolarità, l' identico aneddoto.

(3) *l. c.* I, 11.

nostro acuto sperimentatore passò infatti subito ad esaminare se le stesse regole valevano per le corde vibranti, sia che venissero tese con pesi proporzionali a quelli già detti, sia che se ne variasse la lunghezza secondo un rapporto analogo:

« Hinc igitur domum reversus, varia examinatione perpendit, an in his proportionibus ratio symphoniarum tota consisteret. Nunc quidam aequa pondera nervis aptans eorumque consonantias aure diiudicans, nunc vero in longitudinem calamorum duplicitatem medietatemque restituens ceterasque proportiones aptans integerrimam fidem diversa experientia capiebat. Saepe etiam pro mensurarum modo cyathos aequorum ponderum acetabulis inmittens; saepe ipsa quoque acetabula diversis formata ponderibus virga vel aerea ferreaque percutiens nihil sese diversum invenisse laetatus est. Hinc etiam dictus longitudinem crassitudinemque chordarum ut examinaret adgressus est. Itaque invenit regulam, de qua posterius loquemur, quae ex re vocabulum sumpsit, non quod regula sit lignea, per quam magnitudines chordarum sonumque metimur, sed quod regula quaedam sit huiusmodi inspectio fixa firmaque, ut nullum inquirentem dubio fallat iudicio ».

Ho voluto riportare per disteso il lungo racconto di Boetius, perchè esso, nonostante il lato favoloso dell' aneddoto, nonostante gli errori d'acustica che esso, come tutti i racconti simili, contiene, ci porge un magnifico esempio di un' esperienza istituita in modo assolutamente perfetta nella più alta antichità, e che varrebbe da sola (e gli altri esempi sono numerosi) a sfatare la leggenda che presso gli antichi greci ed i romani non esistesse la scienza sperimentale. Dal racconto di Boetius e dagli altri simili che in parte lo completano, vediamo infatti svolgersi tutte le diverse fasi di un' esperienza bene condotta: 1° l' osservazione di un fenomeno che varia secondo condizioni ancora incognite (i diversi suoni prodotti nell'officina del fabbro); 2° l' eliminazione dei fenomeni che non sono in relazione col fenomeno studiato (la prova se il suono diverso dipendeva dalla diversa forza con la quale il

martello era battuto) e la conseguente semplicizzazione del problema che si riduce ai soli fenomeni che variano contemporaneamente o, come diciamo adesso, in funzione uno dall' altro ; 3° la misura, prima qualitativa, poi quantitativa, delle variazioni che subisce un fenomeno in funzione della variazione di un altro fenomeno ad esso collegato (l' osservazione che ai martelli più leggeri corrispondeva un suono più acuto, e la misura del peso dei martelli che corrisponde ad intervalli di suoni determinati che, si noti, i greci conoscevano già *ad orecchio*) ; 4° l' estensione dello studio a casi simili, e l' esame per ricercare se le regole applicate si possono trasportare integralmente o con qualche variazione al nuovo caso (l' esame di corde di uguale natura, grossezza e lunghezza e tirate da pesi differenti, oppure di uguale natura e grossezza ma di differente lunghezza).

Nonostante che questi racconti siano relativamente recenti, e che BOETIUS sia una fonte molto sospetta, pure è certo che l' esperimento nella sua essenza fu fatto dai primissimi pythagorici, se non da PYTHAGORAS stesso. Vedremo che i frammenti di PHILOLAOS e di ARCHYTAS ci attestano chiaramente che la relazione fra la lunghezza delle corde ed i suoni era già bene stabilita ai loro tempi e che quindi essa risaliva a parecchio tempo innanzi. L' influenza poi che una tale scoperta può avere esercitato sulla mistica dei numeri, ci può rendere non solo verosimile, ma anche estremamente probabile, che la scoperta e l' esperimento siano dovuti al fondatore stesso della scuola, e che questi, anzi, fossero uno dei titoli maggiori per il quale, oltre che per le sue pratiche religiose e l' influenza politica, egli si sia potuto imporre ai suoi adepti.

Ho detto che l' andamento dell' esperimento deve essersi svolto nelle sue linee generali secondo il racconto riportato di BOETIUS. Però favole posteriori ai primi pythagorici devono avere falsato il racconto in modo che i semplici poligrafi dell' età posteriori, poligrafi che non erano scienziati e tanto meno sperimentatori, incorsero negli errori più grossolani.

Accenniamo alla seconda esperienza di PYTHAGORAS (4) relativa alle corde, uguali in qualità, grossezza e larghezza e tese diversamente secondo pesi che stavano fra loro secondo le proporzioni $^1/_1$ — $^4/_3$ — $^3/_2$ — $^2/_1$. I suoni che esse emettevano erano, secondo la tradizione, la fondamentale, la quarta, la quinta e l' ottava. Ora sappiamo dalle moderne esperienze che questo non è giusto. Infatti il numero delle vibrazioni di una corda tesa, varia secondo la radice quadrata del peso che la tende,

$$V = c\sqrt{p}$$

dove c è un fattore di proporzionalità che dipende dalla natura della corda, dalla sua grossezza, lunghezza etc. etc.

---

(4) Iambl. *Vit. Pyth.* 26: ἄσμενος δή, ὡς κατὰ θεὸν ἀνυομένης αὐτῷ τῆς προθέσεως, εἰσέδραμεν εἰς τὸ χαλκεῖον, καὶ ποικίλαις πείραις παρὰ τὸν ἐν τοῖς ῥαιστῆρσιν ὄγκον εὑρὼν τὴν διαφορὰν τοῦ ἤχου, ἀλλ' οὐ παρὰ τὴν τῶν ῥαιόντων βίαν, οὔτε παρὰ τὰ σχήματα τῶν σφυρῶν, οὐδὲ παρὰ τὴν τοῦ ἐλαυνομένου σιδήρου μετάθεσιν, σηκώματα ἀκριβῶς ἐκλαβὼν καὶ ῥοπὰς ἰσαιτάτας τῶν ῥαιστήρων πρὸς ἑαυτὸν ἀπηλλάγη, καὶ ἀπό τινος ἑνὸς πασσάλου διαγωνίου ἐμπεπηγότος τοῖς τοίχοις, ἵνα μὴ κἀκ τούτου διαφορά τις ὑποφαίνηται ἢ ὅλως ὑπονοῆται πασσάλων ἰδιαζόντων παραλλαγή, ἀπαρτήσας τέσσαρας χορδὰς ὁμούλους καὶ ἰσοκώλους, ἰσοπαχεῖς τε καὶ ἰσοστρόφους, ἑκάστην ἐφ' ἑκάστης ἐξήρτησεν, ὁλκὴν προσδήσας ἐκ τοῦ κάτωθεν μέρουσι τὰ δὲ μήκη τῶν χορδῶν μηχανησάμενος ἐκ παντὸς ἰσαίτατα. εἶτα κρούων ἀνὰ δύο ἅμα χορδὰς ἐναλλὰξ συμφωνίας εὕρισκε τὰς προλεχθείσας, ἄλλην ἐν ἄλλῃ συζυγίᾳ. τὴν μὲν γὰρ ὑπὸ τοῦ μεγίστου ἐξαρτήματος τεινομένην πρὸς τὴν ὑπὸ τοῦ μικροτάτου διὰ πασῶν φθεγγομένην κατελάμβανεν· ἦν δὲ ἡ μὲν δώδεκα τινῶν ὁλκῶν, ἡ δὲ ἕξ, ἐν διπλασίῳ δὲ λόγῳ ἀπέφαινε τὴν διὰ πασῶν, ὅπερ καὶ αὐτὰ τὰ βάρη ὑπέφαινε· τὴν δ' αὖ μεγίστην πρὸς τὴν παρὰ τὴν μικροτάτην, οὖσαν ὀκτὼ ὁλκῶν, διὰ πέντε συμφωνοῦσαν, ἔνθεν ταύτην ἀπέφαινεν ἐν ἡμιολίῳ λόγῳ, ἐν ᾧπερ καὶ αἱ ὁλκαὶ ὑπῆρχον πρὸς ἀλλήλας· κ.τ.λ.

D' altra parte la quarta, la quinta e l' ottava di un suono fondamentale si hanno quando i numeri delle vibrazioni sono rispettivamente $^4/_3$ — $^3/_2$ — $^2/_1$ di quello delle vibrazioni del suono fondamentale ; ne viene quindi che ponendo 1 il numero delle vibrazioni del suono fondamentale e ponendo pure $c = 1$, i diversi pesi P', P'' e P''' per la sua quarta, quinta ed ottava si troveranno rispettivamente dalle equazioni

$$\frac{4}{3} = \sqrt{P'}\,, \quad \frac{3}{2} = \sqrt{P''}\,, \quad 2 = \sqrt{P'''}$$

d' onde si ricava

$$P' = \frac{16}{9} \qquad P'' = \frac{9}{4} \qquad P''' = 4$$

e non

$$P' = \frac{4}{3} \qquad P'' = \frac{3}{2} \qquad P''' = 2$$

come risulterebbe dall' esperienza attribuita a PYTHAGORAS.

Anche l' esperienza relativa ai pesi dei m a r t e l l i è fondamentalmente errata.

Dove invece l' esperienza è assolutamente esatta è nella divisione delle corde. Quì effettivamente lunghezze come 2, $^3/_2$, $^4/_3$, 1 danno il suono fondamentale, la quarta, la quinta e l' ottava. Il procedimento di PYTHAGORAS può quì essersi svolto nel modo seguente. Presa una corda egli avrà osservato che prendendone successivamente tutta la lunghezza o lunghezze rispettivamente $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_6$, si avevano dei suoni corrispondenti alla fondamentale, all' ottava, alla dodicesima, alla sedicesima, alla diciottesima ed alla ventesima. Per rendere più chiara la cosa, supponendo come suono fondamentale il do ($=c$) avremo per le varie lunghezze

1	$^1/_2$	$^1/_3$	$^1/_4$	$^1/_5$	$^1/_6$
c	c_1	g_1	c_2	e_2	g_2

Probabilmente PYTHAGORAS è arrivato solamente fino alla quarta parte della corda in modo da potere

stabilire gli intervalli di ottava, quinta, quarta e seconda. Osservando infatti come la lunghezza doppia corrispondeva all' ottava inferiore, può avere abbassato di un' ottava il g_1 ottenendo la serie c, g, c_1 con i rapporti 1, $^2/_3$, $^1/_2$ e quindi, partendo come 1 dall' ottava superiore: 2, $\frac{3}{2}$, 1. L' intervallo $g — c_1$ di quarta gli offriva poi subito il rapporto $\frac{1}{4} : \frac{1}{3} = \frac{3}{4}$ e partendo come 1 dal c quello $^4/_3$. Invece di prendere la quarta del g, si poteva prenderla del c; si otteneva così l' f. L' intervallo f-g, dava poi subito il tono per il quale si trovava il rapporto (partendo dall' alto) $^9/_8$. Si hanno così gli intervalli che consideravano gli antichissimi pythagorici, e sui quali poi si basò tutta l' antica teoria musicale greca. Nell' *Appendice* I accenneremo come la teoria musicale si trovi svolta in scritti attribuiti a PHILOLAOS e ad ARCHYTAS. Ora frattanto passando ad esporre le idee cosmogoniche dei pythagorici potremo notare in esse una potente influenza delle teorie musicali ora ricordate.

§ 8.

IDEE ASTRONOMICHE. LA SFERICITÀ DELLA TERRA.

Alla scuola pythagorica è dovuto un grande sviluppo e rivolgimento nelle idee astronomiche e geografiche. I punti principali nei quali si manifestò questa influenza dei pythagorici sono i seguenti:

1º L'abbandono della ipotesi della terra piatta e l'ammissione del globo terrestre sferico.

2º L'elaborazione di varî fruttuosi sistemi astronomici. Uno di essi, spostando la terra dal centro dell'universo, aprirà la via al sistema posteriore di ARISTARCHOS, basato sui principî che in tempi moderni si dissero copernicani. Un altro sistema poi, pur mantenendo la terra nel centro, la dota di un movimento di rotazione intorno ad un suo asse.

3º Lo studio e la fissazione più o meno arbitraria della distanza dei pianeti e della durata della loro rivoluzione.

Esaminiamo brevemente l'origine e lo sviluppo di queste tre questioni astronomiche, e le varie forme che esse assunsero nel periodo che va da PYTHAGORAS fino a PHILOLAOS.

* * *

Secondo alcuni il fatto della sfericità della terra (σχῆμα σφαιροειδές) è riconosciuto dai pythagorici fino dai tempi più antichi. THEOPHRASTOS, e già prima PLATON, riconoscono invece in PARMENIDES il primo che abbia enunciato una simile teoria. In ogni caso, come vedremo, questa sarebbe una nozione che

già aleggiava fra gli antichi pythagorici e forse in PYTHAGORAS stesso (1). Nemmeno sappiamo se questa teoria, come tante altre, fosse stata portata dall' Oriente oppure se si svolgesse indipendentemente nelle menti degli antichi greci. Certo è che la concezione dei corpi celesti quali sfere, della terra pure come sfera, e dei loro movimenti circolari ed eterni, trovava bene il suo posto entro il misticismo scientifico dell' antica scuola italica. È più facile anzi che l' idea sia sorta appunto da questi preconcetti, piuttosto che da vere osservazioni, e dalla loro elaborazione mentale. Vediamo infatti, fra le prove (effettive) portate da ARISTOTELES per sostenere la sfericità della terra, ricordati solamente due fatti: l' attrazione di tutte le cose pesanti verso il centro dell' universo, dalla quale, per le leggi dell' idrostatica veniva immediatamente la forma sferica, e la variazione dell' orizzonte per il cambiamento di latitudine (2). Ora è evidente che se i pythagorici avessero emesso alcune altre prove sicure per sostenere la sfericità della terra, ARISTOTELES le avrebbe citate in appoggio alla sua teoria. Alcuni fatti però, benchè non specificati chiaramente, possono avere influito potentemente sull' insieme della dottrina : e così un insieme di osservazioni astronomiche, che dovevano essere ben note ai naviganti

---

(1) Dei concetti simili si devono anche essere svolti nell' Ionia, parallelamente a quelli della terra piana. Ciò si rileva dallo scritto περὶ ἑβδομάδων, quando si voglia attribuire ai primi 11 capitoli di esso un' antichità pari a quella di ANAXIMANDROS. Vedi in proposito il Cap. I, § 10 e più particolarmente a pag. 103 e 108 (cap. 2).

(2) Arist., *de coel.* II, 14, 8: Σχῆμα δ' ἔχειν σφαιροειδὲς ἀναγκαῖον αὐτήν. ἕκαστον γὰρ τῶν μορίων βάρος ἔχει μέχρι πρὸς τὸ μέσον· καὶ τὸ ἔλαττον ὑπὸ τοῦ μείζονος ὠθούμενον οὐχ οἷόν τε κυμαίνειν, ἀλλὰ συμπιέζεσθαι μᾶλλον, καὶ συγχωρεῖν ἕτερον ἑτέρῳ, ἕως ἂν ἔλθῃ ἐπὶ τὸ μέσον.

id. II, 14, 14: Ἔτι δὲ διὰ τῆς τῶν ἄστρων φαν-

e che si trovano citate in ARISTOTELES (vedi n. 2), che cioè la culminazione inferiore dell' Orsa aveva una ben diversa altezza sull' orizzonte quando veniva osservata in Egitto o al Borystenes, che Cassiopea tramontava al Borystenes, e che in Egitto si vedevano stelle invisibili al Nord, doveva rivelarsi ben presto inconciliabile con la teoria di una terra piatta quale era quella ideata dagli ionici. Anche il fatto della conoscenza abbastanza antica della cagione delle eclissi lunari, e l' ombra circolare che appare su essa, doveva portare a supporre sferica la forma della terra (3). D' altra parte sappiamo come presso i pythagorici la sfera era ritenuta come la forma perfetta e che il perfetto movimento era quello circolare. Tutte queste considerazioni possono evidentemente avere influito, ognuna per suo conto, in modo da fare adottare la concezione che abbiamo detto, e questa via può essere stata quella seguita effettivamente, sia che l' origine completa della

---

τασίας οὐ μόνον φανερόν ὅτι περιφερής, ἀλλὰ καὶ τὸ μέγεθος οὐκ οὖσα μεγάλη· μικρᾶς γὰρ γιγνομένης μεταστάσεως ἡμῖν πρὸς μεσημβρίαν καὶ ἄρκτον ἐπιδήλως ἕτερος γίγνεται ὁ ὁρίζων κύκλος, ὥστε τὰ ὑπὲρ κεφαλῆς ἄστρα μεγάλην ἔχειν τὴν μεταβολήν, καὶ μὴ ταὐτὰ φαίνεσθαι πρὸς ἄρκτον τε καὶ μεσημβρίαν μεταβαίνουσιν. ἔνιοι γὰρ ἐν Αἰγύπτῳ μὲν ἀστέρες ὁρῶνται καὶ περὶ Κύπρον, ἐν τοῖς πρὸς ἄρκτον δὲ χωρίοις οὐχ ὁρῶνται, καὶ τὰ διὰ παντὸς ἐν τοῖς πρὸς ἄρκτον φαινόμενα τῶν ἄστρων ἐν ἐκείνοις τοῖς τόποις ποιεῖται δύσιν. ὥστ' οὐ μόνον ἐκ τούτων δῆλον περιφερές ὂν τὸ σχῆμα τῆς γῆς, ἀλλὰ καὶ σφαίρας οὐ μεγάλης.

(3) Arist., *de coel.* II, 14, 13: Ἔτι δὲ καὶ διὰ τῶν φαινομένων κατὰ τὴν αἴσθησιν· οὔτε γὰρ ἂν αἱ τῆς σελήνης ἐκλείψεις τοιαύτας ἂν εἶχον ἀποτομάς· νῦν γὰρ ἐν μέν τοῖς κατὰ μῆνα σχηματισμοῖς πάσας λαμβάνει τὰς διαιρέσεις, καὶ γὰρ εὐθεῖα γίνεται καὶ ἀμφίκυρτος καὶ κοιλή, περὶ δὲ τὰς ἐκλείψεις ἀεὶ κυρτὴν ἔχει τὴν διορίζουσαν γραμμήν. ὥστ' ἐπείπερ διὰ τὴν τῆς γῆς ἐπιπρόσθησις, ἡ τῆς γῆς ἂν εἴη περιφέρεια τοῦ σχήματος αἰτία σφαιροειδὴς οὖσα.

dottrina sia da ricercarsi nel seno stesso della scuola, sia invece che ad essa abbiano contribuite notizie vaghe, od anche più precise, giunte dal misterioso Oriente. Comunque sia, vediamo che tutta una parte di pythagorici sostiene fermamente questa teoria, mentre, e per lungo tempo ancora, la teoria ionica della terra piatta continua a mantenere il favore in una larga corrente di scienziati dell' Oriente greco. Fra questi dovremo rammentare ANAXAGORAS ed anche DEMOKRITOS che pure ebbe fama di grande geografo (4).

Solamente in tempi più recenti la teoria della terra sferica viene pienamente accettata da tutti. Torneremo sulla questione presente, insieme alla teoria delle zone di PARMENIDES, quando tratteremo, nel capitolo degli Eleati, di questo pensatore che, sotto il rapporto ora considerato, non è che un esponente del pensiero della scuola pythagorica (5).

---

(4) Arist., *de coel.* II, 13, 10. — Ἀναξιμένης δὲ καὶ Ἀναξαγόρας καὶ Δημόκριτος τὸ πλάτος αἴτιον εἶναί φασι τοῦ μένειν αὐτήν. οὐ γὰρ τέμνειν ἀλλ' ἐπιπωματίζειν τὸν ἀέρα τὸν κάτωθεν.... τὸν δ' οὐκ ἔχοντα μεταστῆναι τόπον ἱκανόν, ἀθρόον τῷ κάτωθεν ἠρεμεῖν ὥσπερ τὸ ἐν ταῖς κλεψύδραις ὕδωρ.

Confronta lo stesso, cap. 11. — Vedi inoltre quello che ho detto in proposito nel Cap. I, § 7.

(5) HEATH (N. 72, p. 49) è propenso ad attribuire allo stesso PYTHAGORAS la dottrina della sfericità della terra ed anche quella delle zone (vedi nel Cap. III dove tratto di PARMENIDES). La via che PYTHAGORAS seguì per giungervi è indicata secondo H. da un passo di DIOGENES L. (VIII, 35) — καὶ τῶν σχημάτων τὸ κάλλιστον σφαῖραν εἶναι τῶν στερεῶν, τῶν δ' ἐπιπέδων κύκλον — ed anche dalla attendibilità del fatto che PYTHAGORAS cercasse di estendere alla terra la sfericità ormai ammessa per il cielo.

§ 9.

I movimenti degli astri e della terra. — I sistemi di Philolaos e di altri antichi pythagorici.

Ma oltre che alla terra, l' attenzione dei pythagorici era rivolta anche al cielo. In questo caso però è quasi certo che i pythagorici non solo subirono influenze orientali, ma che anche da questi popoli di più antica civiltà derivarono molta copia di dati. Nella sua generalità questo problema sarà discusso quando, in un' altra parte dell' opera che intendiamo compiere, parleremo diffusamente delle antiche civiltà orientali; quì vogliamo solo esaminare le conoscenze e le concezioni che presero forma di dottrina nella scuola che esaminiamo.

In questa si dovette certamente riconoscere per prima cosa una certa regolarità nel movimento dei pianeti, riconosciuti come stelle erranti; così pure ben presto si ebbe l' identificazione di Hesperos e Phosphoros, la stella della sera e quella della mattina, che non erano, in fondo, che lo stesso pianeta visto in ore differenti (1).

Ma i pythagorici non ebbero solamente tali cognizioni staccate; essi specularono anche, ed in modo conseguente, sulla distanze dei pianeti e del cielo, e sui loro movimenti. In tal modo essi giunsero a stabilire varî sistemi, dei quali quello che conservò maggiore fama

---

(1) Diog. L. VIII. 14: καὶ πρῶτον (Pythagoras) εἰς τοὺς Ἕλληνας μέτρα καὶ σταθμὰ εἰσηγήσασθαι, καθά φησιν Ἀριστόξενος ὁ μουσικός· πρῶτον δ' Ἕσπερον καὶ Φωσφόρον τὸν αὐτὸν εἰπεῖν, οἱ δέ φασι Παρμενίδην.

è quello attribuito a PHILOLAOS. In questo paragrafo dobbiamo considerare appunto questi varî sistemi ed esaminarne lo svolgimento.

***

Dobbiamo notare anzitutto la grande diversità nei due principali sistemi che si svilupparono entro la scuola pythagorica. Una corrente, che forse si riattacca più direttamente a PYTHAGORAS stesso ed ai suoi primi discepoli, conserva alla terra il posto centrale nell' universo e la mantiene immobile. L'altra invece, o sposta senz' altro la terra dalla sua posizione centrale, o, per lo meno, riconduce alcuni dei movimenti apparenti degli astri ad un movimento della terra.

Quali siano state precisamente le idee di PYTHAGORAS e dei suoi discepoli immediati è difficile dire. Si può asserire, senz'altro, che secondo il fondatore della scuola, la terra è posta, immobile, al centro dell' universo. È più arduo riconoscere le sue opinioni sui movimenti degli astri. Sembra che egli sia arrivato a decomporre in due movimenti il movimento apparente del sole. Mentre infatti, secondo l' astronomia ionica, il sole girava intorno alla terra spostandosi in un anno da settentrione a mezzogiorno e ritornando poi a settentrione, sembra che PYTHAGORAS scomponesse un tale movimento in due: uno, diurno, da oriente ad occidente, simile a quello delle stelle fisse, in un piano parallelo a quello dell' equatore, l' altro, annuale, da occidente ad oriente nel quale il sole descrive un cerchio in un piano (dell' eclittica) inclinato sul piano dell' equatore (2). Concetti simili egli avrà forse applicati alla luna ed ai pianeti.

---

(2) Questa è l' opinione di PIERRE DUHEM (*Le système du monde*. I, pag. 7-10). Egli si basa in gran parte sul passo di AETIOS (II, 12) (Πυθαγόρας πρῶτος ἐπινενοηκέναι λέγεται τὴν λόξωσιν τοῦ ζῳδιακοῦ κύκλου, ἥντινα Οἰνοπίδης ὁ Χῖος ὡς ἰδίαν ἐπίνοιαν σφετερίζεται) e deduce che PYTHA-

In ogni modo, come notano il MARTIN ed il DUHEM (3), anche se PYTHAGORAS ha solamente, ma in modo ben chiaro, fissato il concetto della sfericità della terra e quello dei movimenti indipendenti degli astri mobili, egli ha senza dubbio potuto dare un forte impulso alla scienza astronomica.

***

Concetti ben diversi noi troviamo sviluppati nella teoria che ARISTOTELES attribuisce ai *così detti pythagorici,* e che è conosciuto dalla posterità come il si-

---

GORAS stesso abbia applicato questa sua teoria per il sole anche alla luna ed ai pianeti, dal fatto che nella doxographia di ALKMAION (vedi § 11, n. 5) si trova indicato il movimento dei pianeti da occidente ad oriente. Questa opinione, data la poca importanza del medico ALKMAION come astronomo, dovrebbe rappresentare l' opinione di PYTHAGORAS. Del resto, come nota TH. HEATH (*Aristarchus*, p. 50), l'indicazione del movimento dei pianeti in circoli indipendenti si trova in un passo di THEON di Smirnai (*Th. Sm. philosophi platonici Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium;* ed Hiller, Lipsiae, p. 150): ἡ δὲ ποικίλη τῆς φορᾶς τῶν πλανωμένων φαντασία γίνεται διὰ τὸ κατ' ἰδίων τινῶν κύκλων καὶ ἐν ἰδίαις σφαίραις ἐνδεδεμένα καὶ δι' ἐκείνων κινούμενα δοκεῖν ἡμῖν φέρεσθαι διὰ τῶν ζῳδίων, καθὰ πρῶτος ἐνόησε Πυθαγόρας, τῇ κατὰ ταὐτὰ τεταγμένῃ ἁπλῇ καὶ ὁμαλῇ αὐτῶν φορᾷ κατὰ συμβεβηκὸς ἐπιγινομένης τινὸς ποικίλης καὶ ἀνωμάλου κινήσεως.

(3) TH. H. MARTIN, *Hypothèse astronomique de Pythagore* (Bullet. di Bibliogr. e di Storia delle Scienze matem. e fis., V (1872), p. 126) (citato dal DUHEM, *l. c.*, p. 10) : « En introduisant en Grèce la notion de la sphéricité de la Terre et des mouvement propres du Soleil, de la Lune et des planètes, d'Occident en Orient, suivant des cercles obliques à l'équateur céleste, Pythagore et ses premiers disciples ont fait faire un grand pas aux notions astronomiques des Grecs. Cette gloire leur appartient ; on ne pourrait que la compromettre en leur attribuant des inventions et des mérites qui ne leur appartient pas ».

sistema di Philolaos (4). Noi esporremo subito questo sistema, quale ci risulta dai documenti e dagli studî fatti su di esso. Dopo cercheremo di conoscere le ragioni che concorsero a formarlo. Esaminarne invece il lento sviluppo è cosa impossibile allo stato dei documenti che attualmente possediamo (5).

PHILOLAOS sposta la terra dal centro del mondo. In questo invece si trova il fuoco centrale, l'elemento più *nobile*, intorno al quale ruotano tutti gli altri corpi celesti, eccettuata, forse, la sfera delle stelle fisse. I corpi celesti, compresa quest'ultima, sono dieci, e precisamente, in ordine di distanza decrescente dal fuoco centrale: Stelle fisse, Saturno, Giove, Marte, Venere, Mercurio, Sole, Luna, Terra ed Antiterra. La terra ruota intorno al fuoco centrale volgendo ad esso sempre una sua faccia, in modo simile a quello che sappiamo ora avvenire della luna rispetto alla terra. È per questo che noi, nell' emisfero nel quale ci troviamo, non vediamo mai il fuoco centrale, e nemmeno l' antiterra che ruota intorno ad esso e ad una distanza minore di quella della nostra terra. La rivoluzione della terra intorno al fuoco centrale è la cagione per la quale noi osserviamo il moto diurno del cielo delle stelle fisse, mentre il moto che noi possiamo osservare nei varî pianeti, il sole compreso, è composto dal moto apparente determinato dalla rotazione della terra, più un moto circolare ed effettivo dei pianeti intorno al fuoco centrale. Il movimento dei pianeti avviene per ognuno di essi in un determinato periodo, e questo pe-

(4) Confr. in proposito lo studio più importante su questo soggetto, dovuto a G. V. SCHIAPARELLI, *I precursori di Copernico nell' antichità*. Memorie dell' Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, XII (1873) p. 381 e segg. e le altre opere di questo autore citate nell'Appendice bibliografico di questo capitolo.

(5) Dirò sempre per brevità sistema di Philolaos, e, per quello che riguarda questo argomento, parlerò di PHILOLAOS senza per questo volere attribuir direttamente a questi la piena paternità delle dottrine che ora esporremo.

riodo è stato calcolato dallo SCHIAPARELLI, il quale, dai dati rimastici, ha cercato di ricostruire appieno il pensiero di PHILOLAOS. È interessante riportare il suo ragionamento e le sue conclusioni.

Presupposto fisso ed invariabile il cielo delle stelle fisse, cosa della quale parleremo più innanzi, possiamo dedurre il periodo di rivoluzione ammesso da PHILOLAOS fra i diversi pianeti, da un passo riportato da CENSORINUS (6). Questi ci dice (cap. 18): « est Philolai phythagorici annus ex annis quinquaginta novem, in quo sunt menses intercalares viginti et unus », e più oltre (cap. 19): « Philolaus annum naturalem dies habere prodidit CCCLXIV et dimidiatum ». Ora il *grande anno*, secondo gli antichi, era una durata di tempo che comprendeva in sè come minimo comune multiplo tutte le durate delle singole rivoluzioni celesti; in capo quindi ad un tale anno tutte le posizioni dei corpi celesti sarebbero dovute tornare ad essere identiche. Se noi dunque moltiplichiamo 364,5 per 59 otteniamo una cifra di giorni 21,505,5 nella quale si contengono abbastanza esattamente 2 rivoluzioni di Saturno, 5 di Giove, 31 di Marte, 59 del Sole, di Mercurio e di Venere, e 729 della Luna.

Ora i dati che così si ottengono concordano in modo veramente soddisfacente con i dati odierni; la cosa si può osservare esaminando il seguente specchietto riportato dallo SCHIAPARELLI:

PIANETA	Rivoluzione in giorni secondo PHILOLAOS	Rivoluzione in giorni secondo i moderni
Saturno	10752,75	10759,22
Giove	4301,10	4332,58
Marte	693,71	686,98
Venere / *Mercurio* / *Sole*	364,50	365,26
Luna	29,50	29,53

(6) *De die natali*. Questi calcoli dello SCHIAPARELLI, del resto, sono assai azzardati, e possono soddisfare piuttosto una curiosità scientifica che indicare un fatto storicamente esatto.

A questo proposito nota lo SCHIAPARELLI: « In questo confronto è da osservare, che per Marte il numero 693,71 è incerto, ma sembra sicuro che FILOLAO contasse 31 rivoluzioni di questo pianeta nella durata del suo grande anno. Per Mercurio e per Venere abbiamo ritenuto la rivoluzione geocentrica come si conviene nel sistema filolaico. Tutte le rivoluzioni sono siderali, eccetto quella della Luna, per cui è assegnata la rivoluzione sinodica. Nessuno dei numeri di FILOLAO è in errore di più di un centesimo del suo valore ».

Una conoscenza così esatta dei periodi di rivoluzione dei varî pianeti non può essere pervenuta ai pythagorici che da comunicazione dei risultati ottenuti dalle secolari osservazioni degli egiziane e dei babylonesi. Ma di ciò, come abbiamo detto, non dobbiamo occuparci ora in modo particolare. Seguitiamo quindi a volgere la nostra attenzione alle particolarità del sistema che porta il nome di PHILOLAOS (7).

---

(7) Il documento più ampio sul sistema philolaico è il seguente dovuto ad ARISTOTELES (*de coelo*, II, 13, 1-4): περὶ μὲν οὖν τῆς θέσεως οὐ τὴν αὐτὴν ἅπαντες ἔχουσι δόξαν, ἀλλὰ τῶν πλείστων ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαι λεγόντων, ὅσοι τὸν ὅλον οὐρανὸν πεπερασμένον εἶναί φασιν, ἐναντίως οἱ περὶ τὴν Ἰταλίαν, καλούμενοι δὲ Πυθαγόρειοι λέγουσιν· ἐπὶ μέν γὰρ τοῦ μέσου πῦρ εἶναί φασι, τὴν δὲ γῆν ἓν τῶν ἄστρων οὖσαν, κύκλῳ φερομένην περὶ τὸ μέσον νύκτα τε καὶ ἡμέραν ποιεῖν. ἔτι δ' ἐναντίαν ἄλλην ταύτῃ κατασκευάζουσι γῆν, ἣν ἀντίχθονα ὄνομα καλοῦσιν, οὐ πρὸς τὰ φαινόμενα τοὺς λόγους καὶ τὰς αἰτίας ζητοῦντες, ἀλλὰ πρός τινας λόγους καὶ δόξας αὐτῶν τὰ φαινόμενα προσέλκοντες καὶ πειρώμενοι συγκοσμεῖν. πολλοῖς δ' ἂν καὶ ἑτέροις συνδόξειε μὴ δεῖν τῇ γῇ τὴν τοῦ μέσου χώραν ἀποδιδόναι, τὸ πιστὸν οὐκ ἐκ τῶν φαινομένων ἀθροῦσιν ἀλλὰ μᾶλλων ἐκ τῶν λόγων. τῷ γὰρ τιμιωτάτῳ οἴονται προσήκειν τὴν τιμιωτάτην ὑπάρχειν χώραν, εἶναι δὲ πῦρ μὲν γῆς τιμιώτερον, τὸ δὲ πέρας τῶν μεταξύ, τὸ δ' ἔσχατον καὶ τὸ μέσον πέρας· ὥστ' ἐκ τούτων ἀναλογιζόμενοι οὐκ οἴονται ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαι τῆς σφαίρας αὐτήν,

Per completare l'esposizione del sistema philolaico occorre fare ancora le seguenti osservazioni. Il movimento della terra (e dell'antiterra ?) intorno al fuoco centrale avviene nel piano dell'equatore celeste; il movimento di tutti i pianeti, invece, compreso il sole, avviene in un piano a questo inclinato, nel piano dell'eclittica. In tal modo si potevano spiegare i ben noti fenomeni celesti. Inoltre lo spostamento della terra intorno al fuoco centrale poteva fare arguire che varî pianeti e lo stesso cielo delle stelle fisse si sarebbero dovuti vedere a distanze variabili a se-

---

ἀλλὰ μᾶλλον τὸ πῦρ. δ' οἵ γε Πυθαγόρειοι καὶ διὰ τὸ μάλιστα προσήκειν φυλάττεσθαι τὸ κυριώτατον τοῦ παντός· τὸ δὲ μέσον εἶναι τοιοῦτον· ὃ Διὸς φυλακὴν ὀνομάζουσι, τὸ ταύτην ἔχον τὴν χώραν πῦρ, ὥσπερ τὸ μέσον ἁπλῶς λεγόμενον, καὶ τὸ τοῦ μεγέθους μέσον καὶ τοῦ πράγματος ὂν μέσον καὶ τῆν φύσεως. ....περὶ μὲν οὖν τοῦ τόπου τῆς γῆς ταύτην ἔχουσί τινες τὴν δόξαν, ὁμοίως δὲ καὶ περὶ μονῆς καὶ κινήσεως· οὐ γὰρ τὸν αὐτὸν τρόπον ἅπαντες ὑπολαμβάνουσιν, ἀλλ' ὅσοι μὲν μηδ' ἐπὶ τοῦ μέσου κεῖσθαί φασιν αὐτήν, κινεῖσθαι κύκλῳ περὶ τὸ μέσον, οὐ μόνον δὲ ταύτην, ἀλλὰ καὶ τὴν ἀντίχθονα, καθάπερ εἴπομεν πρότερον. ἐνίοις δὲ δοκεῖ καὶ πλείω σώματα τοιαῦτα ἐνδέχεσθαι φέρεσθαι περὶ τὸ μέσον, ἡμῖν δὲ ἄδηλα διὰ τὴν ἐπιπρόσθησιν τῆς γῆς. διὸ καὶ τὰς τῆς σελήνης ἐκλείψεις πλείους ἢ τὰς τοῦ ἡλίου γίνεσθαί φασιν· τῶν γὰρ φερομένων ἕκαστον ἀντιφράττειν αὐτήν, ἀλλ' οὐ μόνον τὴν γῆν. ἐπεὶ γὰρ οὐκ ἔστιν ἡ γῆ κέντρον, ἀλλ' ἀπέχει τὸ ἡμισφαίριον αὐτῆς ὅλον, οὐθὲν κωλύειν οἴονται τὰ φαινόμενα συμβαίνειν ὁμοίως μὴ κατοικοῦσιν ἡμῖν ἐπὶ τοῦ κέντρου, ὥσπερ κἂν εἰ ἐπὶ τοῦ μέσου ἦν ἡ γῆ· οὐθὲν γὰρ οὐδὲ νῦν ποιεῖν ἐπίδηλον τὴν ἡμίσειαν ἀπέχοντας ἡμᾶς διάμετρον. ἔνιοι δὲ καὶ κειμένην ἐπὶ τοῦ κέντρου φασὶν αὐτὴν ἴλλεσθαι καὶ κινεῖσθαι περὶ τὸν διὰ παντὸς τεταμένον πόλον, ὥσπερ ἐν τῷ Τιμαίῳ γέγραπται.

Importante anche, a questo riguardo, è il commento di SIMPLIKIOS al luogo citato (ed. Berolini 1894, p. 511), nel quale il commentatore riporta un passo dello scritto aristotelico intorno

conda della loro posizione, cosa che non avviene. Per ovviare a questo inconveniente occorreva ripudiare l' immagine di un universo ristretto e piccolo; ed infatto i pythagorici, coll' ammettere che per l' enorme distanza totale dei pianeti le piccole variazioni in essa che dipendevano dalla rotazione della terra non erano percepibili, introdussero la concezione importantissima di un universo di dimensioni sterminate rispetto alla terra da noi abitata e alla distanza stessa della terra dal fuoco centrale (8).

***

Esposto così nel suo complesso il sistema che va sotto il nome di PHILOLAOS, cerchiamo di indagare come

---

ai pythagorici: ἀντιφάσκουσι δὲ οἱ Πυθαγόρειοι· τοῦτο γὰρ σημαίνει τὸ ἐναντίως· οὐ περὶ τὸ μέσον λέγοντες αὐτήν, ἀλλ' ἐν μὲν τῷ μέσῳ τοῦ παντὸς πῦρ εἶναί φασι, περὶ δὲ τὸ μέσον τὴν ἀντίχθονα φέρεσθαί φασι γῆν οὖσαν καὶ αὐτήν, ἀντίχθονα δὲ καλουμένην διὰ τὸ ἐξ ἐναντίας τῇδε τῇ γῇ εἶναι, μετὰ δὲ τὴν ἀντίχθονα ἡ γῆ ἥδε φερομένη καὶ αὐτὴ περὶ τὸ μέσον, μετὰ δὲ τὴν γῆν ἡ σελήνη· οὕτω γὰρ αὐτὸς ἐν τῷ Περὶ τῶν Πυθαγορικῶν ἱστορεῖ· « τὴν δὲ γῆν ὡς ἓν τῶν ἄστρων οὖσαν κινουμένην περὶ τὸ μέσον κατὰ τὴν πρὸς τὸν ἥλιον σχέσιν νύκτα καὶ ἡμέραν ποιεῖν· ἡ δὲ ἀντίχθων κινουμένη περὶ τὸ μέσον καὶ ἑπομένη τῇ γῇ ταύτῃ οὐχ ὁρᾶται ὑφ' ἡμῶν διὰ τὸ ἐπιπροσθεῖν ἡμῖν ἀεὶ τὸ τῆς γῆς σῶμα. ταῦτα δέ, φησί, λέγουσιν οὐ πρὸς τὰ ἐναργῆ πράγματα, τοὺς λόγους καὶ τὰς αἰτίας ἁρμοδίως ζητοῦντες, ἀλλὰ πρός τινας ἑαυτῶν δόξας καὶ λόγους τὰ φαινόμενα πράγματα προσέλκοντες καὶ πειρώμενοι ἐκείνοις ταῦτα συναρμόττειν, ὅπερ ἐστὶν ἀτοπώτατον· τέλειον γὰρ ἀριθμὸν ὑποθέμενοι τὴν δεκάδα ἐβούλοντο καὶ τῶν κυκλοφορητικῶν σωμάτων τὸν ἀριθμὸν εἰς δεκάδα συνάγειν. θέντες οὖν, φησί, τὴν ἀπλανῆ μίαν καὶ τὰς πλανωμένας ἑπτὰ καὶ τὴν γῆν ταύτην τῇ ἀντίχθονι τὴν δεκάδα συνεπλήρωσαν ». (Vedi il seguito di questo passo alla n. 16).

(8) Vedi la fine del passo di ARISTOTELES citato nella nota

e quando esso possa essere sorto in seno alla scuola pythagorica. È certo che esso non può essere che in piccola parte, se anche lo è, l' opera del pensatore contemporaneo di SOKRATES e di DEMOKRITOS. Il sistema detto di PHILOLAOS si è invece svolto lentamente in seno alla scuola e secondo la tendenza generale di essa. Ma se si può affermare questo senza alcun dubbio, è invece difficile dire quando cominciasse fra i pythagorici a pronunciarsi la tendenza di spostare la terra dal centro del mondo. Nei primi tempi pare che si fosse ancora mantenuta la teoria della terra centrale. Però alla forza delle opinioni comuni ed esterne, doveva contrapporsi fortemente, nei pythagorici, il misticismo che altrove abbiamo già tratteggiato. E siccome, come abbiamo visto, presso di essi il fuoco era riputato come l' elemento più nobile e come più nobile era stimato il posto centrale, così è ben naturale che si sviluppasse ben presto una tendenza che cercava di spostare dal luogo più nobile la terra per far posto al fuoco.

Questo spostamento non soddisfaceva solamente come ho detto la tendenza mistica della confraternita; esso, credo, rispondeva ad un sentimento ed una osservazione naturale che, solamente per il peso e l' autorità di qualche grande genio scientifico in tempi posteriori sono rimasti soffocati per lunghi secoli. L' infinità ammessa per lo spazio e l' enorme grandezza e le distanze dei corpi celesti, intuite e cercate di spiegare dai pythagorici, dovevano condurre necessariamente alla domanda : è *possibile* che tutta questo spazio immenso e tutti questi corpi ruotino nel volgere di un solo giorno intorno alla terra nostra ? E la complicazione dei varî movimenti e delle stelle e dei pianeti, che dovevano far pensare per ognuno di essi ad una ruota o ad una sfera

---

precedente. Per questo fatto perdono molto valore certe misure attribuite da PLOUTARCHOS e da altri ai pythagorici, nelle quali le distanze non corrispondevano ai requisiti qui richiesti (vedi § 10, n. 2). Non è da escludere però che anche fra le varie teorie vi fossero stridenti contrasti.

che si muovesse indipendentemente da tutte le altre, doveva portare ad un meccanismo quasi inconcepibile ed incomprensibile in quei primi tempi. La soluzione, del resto, si presentava relativamente facile: pur mantenendo immutato il movimento particolare di ogni pianeta per spiegare il movimento suo proprio rispetto alle stelle fisse, fare invece ruotare la sola terra per spiegare il movimento diurno. Come era possibile fare ciò? Oggidì noi facciamo ruotare la terra intorno al proprio asse. *Sembra* che i primi pythagorici non ricorressero subito a questa ipotesi più semplice, ma che invece facessero ruotare la terra intorno ad un centro (il fuoco centrale) facendo volgere continuamente verso di questo la stessa faccia. Nel sistema detto philolaico, noi troviamo appunto svolto questo secondo concetto. Si noti, però, che il concetto era capace di svilupparsi appunto per l'ipotesi dell'Antiterra. Questo corpo celeste, opposto al nostro, che ruotava come esso, poteva quasi essere concepito come l'altro emisfero del nostro globo stesso. Terra ed Antiterra, congiungendosi, venivano così a circondare e ricingere il fuoco centrale. E questa idea ha indiscussamente dominato per lungo tempo, facendo supporre che la terra racchiudesse nel suo seno un fuoco eterno, fuoco al quale, in tempi posteriori sarà adibito il compito di bruciare per l' eternità le anime dei dannati.

Il fatto però della congiunzione della terra con l' antiterra, mentre segnava da un canto un notevole progresso, da un altro faceva perdere di vista un risultato notevole. Da una parte infatti si veniva naturalmente per spiegare il movimento diurno del cielo all' ipotesi più semplice della terra che gira intorno ad un proprio asse, dall' altro invece si tornava all' ipotesi geocentrica, e la terra, tornata al centro dell' universo, per un ovvio processo psicologico, tornava completamente a riacquistare tutti quei privilegi e quegli onori che i secoli posteriori le attribuirono.

Pare che nella scuola pythagorica fosse professata tanto l' una quanto l' altra delle due teorie che ora abbiamo rammentato. Vedremo infatti più avanti,

in questo stesso capitolo, come ai nomi dei pythagorici EKPHANTOS ed HIKETAS si colleghi l' ipotesi della semplice rotazione della terra intorno al proprio asse. Dal lato storico non possiamo in alcun modo stabilire se i pensatori nominati vivessero prima o dopo di PHILOLAOS, o fossero a questi contemporanei. Perciò, basandosi su dati di fatto, non si può asserire senz'altro la precedenza di una delle due ipotesi, oppure l' origine indipendente di esse.

Sembra però che i pythagorici non ricorressero subito, per spiegare il movimento diurno degli astri, all' ipotesi della terra che girava intorno al proprio asse. Per asserire ciò mi baso sulla grande verosimiglianza del fatto che la concezione dell'antiterra sia dovuta, non ad uno sdoppiamento dei due emisferi terrestri per lasciare libero posto al nobile fuoco centrale, ma piuttosto ad una conseguenza del ben noto misticismo numerico della confraternita. I corpo celesti che gli antichi pythagorici conoscevano e facevano ruotare in cielo erano il cielo delle Stelle fisse (9), Saturno, Giove, Marte, Venere, Mercurio, il Sole, la Luna e la Terra. Il numero di questi corpi è nove. Ma secondo i pythagorici nove non è un numero abbastanza nobile per avere una sì grande importanza nella classificazione, e quindi nell' essenza, del cosmo; dieci invece è il numero perfetto per eccellenza, quel dieci che abbiamo visto anche tanto enfaticamente lodato in un frammento di PHILOLAOS (10).

Nulla di più naturale, quindi, per i pythagorici s' intende, che di portare a dieci il numero dei corpi celesti immaginando un nuovo corpo, l'Antiterra, che per speciali condizioni noi non possiamo percepire. Se poi questa Antiterra può servire a spiegare, o meglio a tentare di spiegare, qualche altra cosa, per esempio il numero maggiore delle eclissi di luna in confronto a quelle di sole, tanto meglio; l' ipotesi, per dirla con pa-

---

(9) Sul movimento del cielo delle stelle fisse vedi più avanti.

(10) Vedi § 3, n. 12.

rola di senso assai più moderno, viene tanto maggiormente avvalorata. In tal modo sorge adunque la teoria dell'Antiterra, ed ARISTOTELES stesso, certo buon conoscitore delle dottrine pythagoriche, ci afferma recisamente che il fatto si svolse nella maniera ora accennata (11).

Alcune brevi osservazioni completeranno l'esposizione del sistema di Philolaos. Notiamo anzitutto che una parte almeno di pythagorici non ammetteva nel sole una luce propria. Il sole era come una gran lente che raccoglieva i raggi che gli venivano inviati dal fuoco centrale e li rifletteva poi nello spazio illuminando così l'emisfero nostro quando questo gli rivolgeva la sua faccia (12).

---

(11) *Metaph.* I, 5: κἄν εἴ τί που διέλιπε, προσεγλίχοντο [οἱ Πυθαγόρεοι] τοῦ συνειρομένην πᾶσαν αὐτοῖς εἶναι τὴν πραγματείαν. λέγω δ' οἷον, ἐπειδὴ τέλειον ἡ δεκάς εἶναί δοκεῖ καὶ πᾶσαν περιειληφέναι τὴν τῶν ἀριθμῶν φύσιν, καὶ τὰ φερόμενα κατὰ τὸν οὐρανὸν δέκα μὲν εἶναι φασιν, ὄντων δὲ ἐννέα μόνον τῶν φανερῶν διὰ τοῦτο δεκάτην τὴν αντίχθονα ποιοῦσιν. Ed ALEXANDROS nel commento a questo passo: αὐτίκα γοῦν τέλειον ἀριθμὸν ἡγούμενοι τὴν δεκάδα, ὁρῶντες δὲ ἐν τοῖς φαινομένοις ἐννέα τὰς κινουμένας σφαίρας, ἑπτὰ μὲν τὰς τῶν πλανωμένων, ὀγδόην δὲ τὴν τῶν ἀπλανῶν, ἐννάτην δὲ τὴν γῆν· καὶ γὰρ καὶ ταύτην ἡγοῦντο κινεῖσθαι κύκλῳ περὶ μένουσαν τὴν ἑστίαν, ὅ πῦρ ἐστὶ κατ' αυτούς· αὐτοὶ προσέθεσαν ἐν τοῖς δόγμασι καὶ τὴν ἀντίχθονά τινα, ἣν ἀντικινεῖσθαι ὑπέθεντο τῇ γῇ καὶ διὰ τοῦτο τοῖς ἐπὶ τῆς γῆς ἀόρατον εἶναι λέγει δὲ ['Αριστοτέλης] περὶ τούτων καὶ ἐν τοῖς περὶ οὐρανοῦ μὲν καὶ ἐν ταῖς τῶν Πυθαγορικῶν δόξαις ἀκριβέστερον.

(12) Confr. AETIOS. II, 20: Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος, ὑαλοειδῆ τὸν ἥλιον, δεχόμενον μὲν τοῦ ἐν τῷ κόσμῳ πυρὸς τὴν ἀνταύγειαν, διηθοῦντα δὲ πρὸς ἡμᾶς τό τε φῶς καὶ τὴν ἀλέαν, ὥστε τρόπον τινὰ διττούς ἡλίους γίνεσθαι, τό τε ἐν τῷ οὐρανῷ πυρῶδες καὶ τὸ ἀπ' αὐτοῦ πυροειδὲς κατὰ τὸ ἐσοπτροειδές, εἰ μή τις καὶ τρίτον λέξει

Assai più importante è una questione che ci rimane ancora da esaminare per comprendere perfettamente il sistema philolaico. La sfera delle stelle fisse si muove pure essa, oppure rimane immobile ? Dalle considerazioni sul grande anno di PHILOLAOS, lo SCHIAPARELLI è indotto a credere che essi ritenessero fissa la sfera suddetta, e la cosa potrebbe essere attendibile. Certamente però una tale sfera viene anche classificata insieme ai corpi che si muovono nel cielo (13), ed, in tale senso, anche ad essa dovrebbe attribuirsi un movimento, ma non sappiamo quale. Tolto il moto diurno per il cielo delle stelle fisse ed attribuitolo alla terra, è noto a noi moderni quel movimento che conosciamo quale causa della preces-

---

τὴν ἀπὸ τοῦ ἐνόπτρου κατ' ἀνάκλασιν διασπειρομένην πρὸς ἡμᾶς αὐγήν· καὶ γὰρ ταύτην προσονομάζομεν ἥλιον οἱονεὶ εἴδωλον εἰδώλου. Confronta anche ACHILLEUS (*Eisagoge*) che sembra ci dia la versione che più si avvicina a quelle originali: Φιλόλαος δὲ (τὸν ἥλιόν φησι) τὸ πυρῶδες καὶ διαυγὲς λαμβάνοντα ἄνωθεν ἀπὸ τοῦ αἰθερίου πυρὸς πρὸς ἡμᾶς πέμπειν τὴν αὐγὴν διά τινων ἀραιωμάτον, ὥστε κατ' αὐτὸν τρισσὸν εἶναι τὸν ἥλιον, τὸ μὲν ἀπὸ τοῦ αἰθερίου πυρός, τὸ δὲ ἀπ' ἐκείνου πεμπόμενον ἐπὶ τὸν ὑελοειδῆ ὑπ' αὐτοῦ λεγόμενον ἥλιον, τὸ δὲ ἀπὸ τοῦ τοιούτου ἡλίου πρὸς ἡμᾶς πεμπόμενον.

(13) Il concetto del movimento del cielo delle stelle fisse, ossia della sua comprensione nei dieci corpi mobili, risulta da tutte le citazioni relative ai pythagorici ed a PHILOLAOS. Qui ricordo ancora il passo di AETIOS (II, 7,7) (integrato da DIELS (32, A, 16) per mezzo di ALEXANDROS) che probabilmente è preso da THEOPRASTOS per mezzo di POSEIDONIOS. Questo passo è notevole anche per altre notizie che ci fornisce: Φιλόλαος πῦρ ἐν μέσῳ περὶ τὸ κέντρον ὅπερ ἑστίαν τοῦ πάντος καλεῖ [Il frammento 7 di PHILOLAOS dice appunto: τὸ πρᾶτον ἁρμοσθέν, τὸ ἕν, ἐν τῷ μέσῳ τᾶς σφαῖρας ἑστία καλεῖται (ciò che per primo si riunì, l'Uno, nel mezzo della sfera, si denomina ἑστία, *cioè* focolare sacro=Vesta)] καὶ Διὸς οἶκον καὶ μητέρα θεῶν βωμόν τε καὶ συνοχὴν καὶ μέτρον φύσεως. καὶ πάλιν πῦρ ἕτερον ἀνωτάτω τὸ πε-

sione degli equinozî. Questo movimento è tale da fare compiere al cielo un giro completo in 26.000 anni circa. Ora è *assolutamente da escludersi* che Philolaos o i pythagorici conoscessero questo lentissimo movimento. Come vedremo, abbiamo motivi fondatissimi per dubitare che esso fosse conosciuto nella più remota antichità perfino da quei pazienti e secolari osservatori che furono gli egiziani ed i babylonesi. Ora se escludiamo che questi potessero avere una tale conoscenza, a maggior ragione potremo affermare che i pythagorici non potevano avere di ciò notizia di seconda mano e tanto meno diretta, perchè per stabilire ciò, nè la qualità, nè la durata delle loro osservazioni erano sufficienti. Dobbiamo quindi ritenere che,

---

ριέχον. πρῶτον δ' εἶναι φύσει τὸ μέσον, περὶ δὲ τοῦτο δέκα σώματα θεῖα χορεύειν, [οὐρανόν], < μετὰ τὴν τῶν ἀπλανῶν σφαῖραν > τοὺς ε' πλανήτας, μεθ' οὓς ἥλιον, ὑφ' ᾧ σελήνην, ὑφ' ᾗ τὴν γῆν, ὑφ' ᾗ τὴν ἀντίχθονα, μεθ' ἃ σύμπαντα τὸ πῦρ ἑστίας περὶ τὰ κέντρα τάξιν ἐπέχον. τὸ μὲν οὖν ἀνωτάτω μέρος τοῦ περιέχοντος, ἐν ᾧ τὴν εἰλικρίνειαν εἶναι τῶν στοιχείων, ὄλυμπον καλεῖ, τὰ δὲ ὑπὸ τὴν τοῦ ὀλύμπου φοράν, ἐν ᾧ τοὺς πέντε πλανήτας μεδ' ἡλίου καὶ σελήνης τετάχθαι, κόσμον, τὸ δ' ὑπὸ τούτοις ὑποσέληνόν τε καὶ περίγειον μέρος, ἐν ᾧ τὰ τῆς φιλομεταβόλου γενέσεως, οὐρανόν.

Oltre i nomi sacri qui dati al fuoco centrale da Philolaos, che troviamo citati anche in molte altre fonti, è da notarsi in questo passo la suddivisione dell' universo nell' *olympos* dove gli elementi sono in tutta la loro purezza, nel *kosmos*, ed infine nel mondo sublunare, sottoposto ai fenomeni di generazione e distruzione (γενέσεως καὶ φθοράς). Ora questi concetti sono evidentemente presi dal sistema di Aristoteles e non si può attribuirli senz' altro a Philolaos od ai pythagorici. Certamente però, così come può rilevarsi anche dal framm. 12 (vedi § 6, n. 3), vediamo in Philolaos iniziarsi sotto forma scientifica quella separazione sostanziale fra terra e cielo, che assumerà la massima importanza in Aristoteles e dominerà tutto il medio evo.

come è assai probabile, se la sfera più lontana fu ritenuta dotata di un lentissimo movimento, ciò fu dovuto più che altro per mantenere la regolarità nel movimento di tutti i corpi celesti, e senza che il movimento stesso fosse richiesto da qualche fatto di osservazione (14).

I pythagorici, poi, che conservando la terra nel centro dell' universo la fecero muovere intorno a sè stessa, mantennero un tale lentissimo movimento del cielo delle stelle fisse, movimento che, più tardi, venne a confon-

---

(14) HEATH (*Aristarchus*, pag. 103) così discute le possibilità rispetto ad un movimento delle stelle fisse ammesso dai pythagorici: « Now, if the Pythagoreans gave a movement of rotation to the sphere of the fixed stars, there are three possibilities. The first is that they may have assumed the universe *as a whole* to share in the rotation of the sphere of the fixed stars, while indipendent revolutions of the earth, sun, moon, and planets were all *in addition to* their rotation as part of the universe ». Questa supposizione non porterebbe alcuna alterazione nei fenomeni come sono osservati, eccettuato per uno spettatore che stesse nel fuoco centrale e non prendesse parte al movimento generale. Essa sembra quindi senza scopo. « The second possibility is only slightly different. The sphere of the fixed stars might have a movement of rotation and carry with it all the heavenly bodies *except the earth* (and of course its inseparable companion, the counter-earth). The effect would be that the earth.... would complete an actual revolution round the central fire in a period greater or less than 24 hours.... This alternative is more complicated than the first, and is open to the same or stronger objections. The third possibility is that the sun, moon, planets, earth, and counter-earth have their own special movements only, and that the sphere of the fixed stars moves *very slowly*, so slowly that is movement is imperceptible. This is the view of Martin (*Hypothèse astronom. de Philolaus*) and of Apelt (*Untersuchungen üb. d. Philosophie und Physik der Alten*), and it amounts to assuming that Philolaus gave a movement to the sphere of the fixed stars which, though it is not the precession of the equinoxes, is something

dersi con quello che determinava la precessione degli equinozi (15).

*
* *

Prima di lasciare la teoria philolaica credo opportuno fare alcune considerazioni sulla sua importanza storica e sulla sua portata.

È stato detto che dalla teoria dei pythagorici facenti capo a PHILOLAOS derivasse poi il sistema di ARISTARCHOS, che, come è ben noto, si può dire il sistema copernicano dell'antichità. Ora è chiaro, specialmente per le vedute moderne, ed a parte alcune considerazioni fisiche che allora non entravano in

---

very like it. If this is right, we must suppose that Philolaus gave the sphere of the fixed stars a merely nominal rotation for the sake of uniformity and nothing else; and perhaps, as Martin says, to assume an imperceptible motion would not be a greater difficulty for Philolaus than it was to postulate an invisible planet or to maintain that the enormous parallaxes which would be produced by the daily revolution of the earth about the central fire are negligible ».

(15) DUHEM ricorda a proposito di ciò un passo di PTOLEMAIOS (*Syntaxis mathematica.* I, 7; ed. Heiberg, I, p. 24 nel quale questi cita sia l'ammissione di un solo movimento della terra intorno al suo asse, sia quella di due movimenti, quello della terra e quello del cielo, la combinazione dei quali viene a soddisfare le apparenze. È probabile che tali indicazioni si riferiscano alla scuola pythagorica: ἤδη δέ τινες, ὡς γ' οἴονται, πιθανώτερον, τούτοις μὲν οὐκ ἔχοντες, ὅ, τι ἀντείποιεν, συγκατατίθενται, δοκοῦσι δὲ οὐδὲν αὐτοῖς ἀντιμαρτυρήσειν, εἰ τὸν μὲν οὐρανὸν ἀκίνητον ὑποστήσαιντο λόγου χάριν, τὴν δὲ γῆν περὶ τὸν αὐτὸν ἄξονα στρεφομένην ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς ἑκάστης ἡμέρας μίαν ἔγγιστα περιστροφήν, ἢ καὶ ἀμφότερα κινοῖεν ὁσονδήποτε, μόνον περί τε τὸν αὐτὸν ἄξονα, ὡς ἔφαμεν, καὶ συμμέτρως τῇ πρὸς ἄλληλα περικαταλήψει.

campo, che l' immaginare il centro del mondo nel sole, oppure immaginarlo nella terra, è una questione non di principio, ma semplicemente di metodo in quanto varia, a seconda dei due casi, il centro degli assi coordinati di riferimento. Con le moderne concezioni e coi metodi moderni, tutto un insieme di dati e di formule riferite ad un centro, possono, usando le ben note formule di trasformazione di coordinate, trasformarsi immediatamente, in dati e formule riferite all' altro centro, senza che, sostanzialmente, nulla sia mutato nell' insieme delle nostre conoscenze o si sia trovato qualche cosa di nuovo. Il solo vantaggio può trovarsi in quello pratico delle formule *più semplici* o *più chiare* che uno dei due casi può offrirci a preferenza dell'altro. Nei secoli dei quali ora studiamo la storia e anche, e forse più, in quelli della rivoluzione di KOPPERNIGK (COPERNICUS) e di GALILEO, la questione del centro dell' universo o del centro degli assi coordinati, assumeva invece, per cause affatto secondarie, ed in realtà falsamente posate, ma che figuravano come fondamentali, una importanza capitale.

A parte il fatto che non essendosi stabiliti in modo chiaro i concetti dello spazio e del tempo relativi, si poteva logicamente richiedere quale fosse il centro dello spazio assoluto, a parte anche che i sistemi primitivi coll'ammettere, non per comodo di descrizione, ma come effettivamente esistenti, varie sfere concentriche, implicavano l' esistenza di un centro, esisteva il fatto che le idee scientifiche erano allora così dominate da idee mistiche e metafisiche che il supporre la terra in un posto oltremodo singolare oppure in uno affatto secondario e comune, assumeva un' importanza reale grandissima. Nel tempo del quale ora trattiamo, la scienza era ancora così infantile che poca importanza aveva per la semplice descrizione del cielo l' una o l' altra ammissione. Ma supporre la terra nel centro dell' universo era farne un essere privilegiato, avente onori speciali, e che quindi doveva avere una natura sua propria, differente da tutto il resto del mondo. Questa teoria la vedremo sviluppata al suo grado più alto in ARISTOTELES. Spostarla invece, e farla ruotare insieme agli altri pianeti, era come parificarla a questi ulti-

mi, ed anche degradare l' uomo che è infine il suo abitatore.

I pythagorici della scuola di PHILOLAOS ebbero appunto il merito di iniziare un movimento di idee per il quale si poteva cominciare a considerare anche il caso dello spostamento della terra dal posto centrale. Ma essi non procedettero oltre. Il sistema infatti non è eliocentrico, come quello posteriore di ARISTARCHOS. Come vedremo, questo, fondato in tempi nei quali l' astronomia aveva fatto molti maggiori progressi, si basava su dati, fatti e descrizioni sicure, e non poteva quindi mantenere l' ipotetico fuoco centrale; esso poteva giungere solamente ad una concezione analoga a quella adottata in tempi posteriori da KOPPERNIGK (16). In questo senso dunque i due sistemi sono ben diversi; ma il fatto fonda-

---

(16) È da notare che KOPPERNIGK cita due volte PHILOLAOS come autore le cui dottrine gli hanno suggerito il nuovo sistema del mondo. Negli stessi passi egli cita NICETAS (cioè HIKETAS), EKPHANTOS, HERAKLEIDES ed ARISTARCHOS.

Il primo passo si trova nella prefazione della sua grande opera (*Nicolai Copernici Torinensis De revolutionibus orbium coelestium libri VI*) [cito dalla edizione di Basilea, 1566], e cioè nella dedica *ad Sanctissimum Dominum Paulum III ponteficem maximum:* « Quare hanc mihi operam sumpsi, ut omnium philosophorum, quos habere possem, libros relegerem: indagaturus, an ne ullus unquam opinatus esset, alios esse motus sphaerarum mundi, quam illi ponerent, qui in scholis Mathemata profiterentur. Ac reperi quidem apud Ciceronem primum Nicetum sensisse terram moveri. Postea et apud Plutarchum inveni quosdam alio in ea fuisse opinione, cuius verba, ut sint omnibus obvia, placuit hic asscribere: οἱ μὲν ἄλλοι μένειν τὴν γῆν· Φιλόλαος δὲ Πυθαγόρειος κύκλῳ περιφέρεθαι περὶ τὸ πῦρ κατὰ κύκλον λοξὸν ὁμοιοτρόπως ἡλίῳ καὶ σελήνῃ. Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μήν γε μεταβατικῶς [ἀλλὰ τρεπτικῶς] τροχοῦ δίκην ἐνηξονισμένην ἀπὸ δυσμῶν ἐπὶ ἀνατολάς, περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον. [Vedi AETIOS, III, 13. Ho qui ripor-

mentale per l' evoluzione del pensiero scientifico, consiste sempre nello spostamento della terra, ed in questo appunto i seguaci della scuola philolaica furono invero i precursori e determinatori della teoria

---

tato il testo corretto]. Inde igitur occasionem nactus, coepi et ego de terrae mobilitate cogitare. Et quamvis absurda opinio videbatur: tamen quia sciebam aliis ante me concessam libertatem, ut quoslibet fingerent circulos ad demostrandum phaenomena astrorum. Existimavi mihi quoque facile permitti, ut experirer, an posito terrae aliquo motu firmiores demonstrationes, quam illorum essent, inveniri in revolutione orbium coelestium possent ».

Il secondo passo (I, 5) è il seguente: « Erant sane huius sententiae Heraclides et Ecphantus Pythagorici, ac Nicetas Syracusanus apud Ciceronem, in medio mundi terram volventes. Existimabant enim stellas obiectu terrae occidere, easque cessione illius oriri. Quo assumpto sequitur et alia, nec minor de loco terrae dubitatio, quamvis iam ab omnibus fere receptum creditumque sit, medium mundi esse terram. Quoniam si quis neget medium sive centrum mundi terram obtinere, nec tamen fateatur tantam esse distantiam, quae ad non errantium stellarum sphaeram comparabilis fuerit, sed insignem ac evidentem ad Solis aliorumque syderum orbes, putetque propterea motum illorum apparere diversum, tanquam ad aliud sint regulata centrum, quam si centrum terrae, non ineptam forsitan poterit diversi motus apparentes rationem affere. Quod enim errantia sidera propinquiora terrae, et eadem remotiora cernuntur, necessario arguit centrum terrae, non esse illorum circulorum centrum. Quo minus etiam constat, terra ne illis, an illa terrae annuant et abnuant. Nec adeo mirum fuerit, si quis praeter illam cotidianam revolutionem, alium quendam terrae motum opinaretur, nempe terram volui, atque etiam pluribus motibus vagantem, et unam esse ex astris Philolaus Pythagoricus sensisse fertur, Mathematicus non vulgaris, utpote cuius visendi gratia Plato non distulit Italiam petere, quemadmodum qui vitam Platonis scripsere, tradunt. Multi vero existimaverunt Geometrica ratione demonstrari

posteriore. Però in Grecia, sotto l' influenza di molte teorie filosofiche, prevalse invece l' opinione che riconosceva alla terra una posizione speciale, e che immaginava l' uomo sul corpo centrale dell' universo. E allora, dovendosi stabilire una teoria che potesse descrivere esattamente i fatti ed i movimenti osservati, dopo lunga elaborazione, si formò e si fissò quel sistema che ebbe il suo magnifico coronamento nel sistema ptolemaico. A suo tempo esamineremo questa elaborazione, e le cagioni che più particolarmente condussero allo stabilirsi della nuova dottrina geocentrica.

***

Abbiamo detto che parallelamente o successivamente al sistema di PHILOLAOS si era stabilito presso ai pythagorici un altro sistema che poneva al centro del mondo la terra, ma attribuiva l' apparente moto diurno delle stelle ad una rivoluzione della terra intorno ad un proprio asse. Questa teoria è collegata ai nomi di EKPHANTOS e di HIKETAS.

Ben poco sappiamo di questi due pythagorici, e nemmeno conosciamo esattamente il tempo nel quale vissero (17). È stato supposto anzi da taluni che essi

---

posse, terram esse in medio mundi, et ad immensitatem coeli instar puncti, centri vicem obtinere, ac eam ob causam immobilem esse, quod moto universo centrum maneat immotium, et quae proxima sunt centro tardissime ferantur ».

Le citazioni fatte da KOPPERNIGK di PHILOLAOS portarono alcuni moderni a fare erroneamente di questo pythagorico il fondatore della teoria eliocentrica. Secondo DUHEM fu GASSENDI nella *Vie de Copernic* a dare corso a questa leggenda ; questa fu poi notevolmente rafforzata dal libro *Astronomia philolaica* (1645) di ISMAIL BOUILLAUD. Un tale errore si trova ripetuto in RICCIOLI, WEIDLER, MONTUCLA, BAILLY, DELAMBRE !

(17) Intorno ad HIKETAS abbiamo un passo di AETIOS (III, 9) nel quale questi mette in contrasto il suo sistema astronomico con quello di THALES (e quello di

non siano nemmeno esistiti, ma una tale opinione non può essere accettata, data la testimonianza di THEOPHRASTOS e quelle di altre fonti. Del resto sembra assai con-

---

PHILOLAOS): Θαλῆς καὶ οἱ ἀπ' αὐτοῦ μίαν εἶναι τὴν γῆν, Ἱκέτης ὁ Πυθαγόρειος < μίαν, Φιλόλαος ὁ Πυθαγόρειος > δύο, ταύτην καὶ τὴν ἀντίχθονα. [Abbiamo completato il passo entro < > seguendo in ciò il DUHEM]. Più esplicito nell' esposizione è CICERO (*Quaest. Acad. Pr.*, II, 39): «Hicetas Syracusius, ut ait Theophrastus, caelum solem lunam stellas, supera denique omnia stare censet neque praeter terram rem ullam in mundo moveri: quae cum circum axem se summa celeritate convertat et torqueat, eadem effici omnia quae si stante terra caelum moveretur». Qui CICERO, che non è uno scienziato, deve avere ampliato retoricamente il passo di THEOPHRASTOS (confr. DUHEM) aggiungendo *solem* e *lunam* ed i pianeti ai *supera omnia*. Togliendo queste amplificazioni che rendono assurdo il sistema, il concetto rimane chiaro e si accorda in certa maniera con quello che ci dice DIOGENES LAERTIOS (VIII, 85) il quale ci narra di PHILOLAOS: καὶ τὴν γῆν κινεῖσθαι κατὰ κύκλον πρῶτον εἰπεῖν, οἱ δ' Ἱκέταν < τὸν > Συρακούσιόν φασιν.

Poco più sappiamo di EKPHANTOS, il quale, in parte, dovè aderire ai concetti degli atomisti ed anche ad alcune idee di ANAXAGORAS. Infatti AETIOS dice (II, 3): Ἔκφαντος ἐκ μὲν τῶν ἀτόμων συνεστάναι τὸν κόσμον, διοικεῖσθαι δὲ ὑπὸ προνοίας. E altrove (I, 3): Ἐ. Συρακούσιος, εἷς τῶν Πυθαγορείων, πάντων τὰ ἀδιαίρετα σώματα καὶ τὸ κενόν [ἀρχὰς εἶναι]· τὰς γὰρ Πυθαγορικὰς μονάδας οὗτος πρῶτος ἀπεφήνατο σωματικάς. Per la questione che ci interessa sono notevoli il passo di HIPPOLYTOS (*refut.* I, 15): Ἔκφαντός τις Συρακούσιος ἔφη.... τὴν γῆν μέσον κόσμου κινεῖσθαι περὶ τὸ αὑτῆς κέντρον ὡς πρὸς ἀνατολήν [o, completando, ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολήν] e quello ancora più esplicito di AETIOS (III, 13) nel quale EKPHANTOS è messo in rapporto con HERAKLEIDES: Ἡρακλείδης ὁ Ποντικὸς καὶ Ἔκφαντος ὁ Πυθαγόρειος κινοῦσι μὲν τὴν γῆν, οὐ μήν γε μεταβατικῶς, ἀλλὰ τρεπτι-

forme allo svolgimento del pensiero presso i pythagorici che si stabilisse ben presto una tale teoria presso quella di PHILOLAOS. È probabile anche, come ho già

κ ῶ ς τροχοῦ δίκην ἐνηξονισμένην, ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς περὶ τὸ ἴδιον αὐτῆς κέντρον.

PAUL TANNERY ha messo in dubbio l' esistenza di HIKETAS e di EKPHANTOS (*Pseudonymes anciens* in « Revue des Études grecques ». In uno studio successivo (*Sur Héraclide du Pont*) il TANNERY riassume come segue la sua attitudine (Ét. gr., XII, p. 305) : « J'ai cherché à revendiquer pour Héraclide du Pont l'honneur d'avoir conçu le premier deux systèmes astronomiques célèbres, comme aussi de les avoir exposés le premier dans ses *Dialogues*. L'un de ces systèmes, qu'il mit sous le nom d' Hicétas, est connu sous celui de Philolaos, par suite du plagiat d'un faussaire postérieur. La terre circule, comme les sept planètes, autour d'un foyer toujours caché à nos yeux, de même que l'est également un neuvième corps l' *antichtone*. Le mouvement diurne, de la sphère céleste n'est qu'une illusion, causée par le déplacement de la terre. En fait, on ne peut voir dans ce système qu'une brillante fantaisie d'un auteur génial ; il ne pouvait être scientifiquement défendu. Le second système, qu'Héraclide mit sous le nom d'Ecphante, a une toute autre valeur, et l'auteur réel s'y attacha assez sérieusement pour que la tradition doxographique permette de rétablir ses droits. Le système n'est autre que celui que devait renouveler Tycho-Brahé avec cette différence toutefois que l' astronome danois laissait la terre complètement immobile, tandis qu' Héraclide la faisait tourner autour de son axe et expliquait ainsi le mouvement diurne ». [Degli pseudonimi antichi, secondo il TANNERY, furono i tre nomi di LEUKIPPOS, HIKETAS ed EKPHANTOS]. Delle simili opinioni, ma meno esplicite, e senza esporre partitamente le ragioni, furono sostenute da OTTO VOSS (*De Heraclidis Pontici vita et scriptis*. Rostock, 1896). [Vedi anche in proposito HEATH (*Aristarchus*, p. 187, 251 e 281)]. Ora noi crediamo di doverci opporre recisamente alle opinioni espresse dal TANNERY, e che contrastano sia con i do-

detto, che fra questa e la prima si stabilisse un legame di filiazione. E questo ci viene appunto asserito da uno

---

cumenti, sia con una veduta razionale dello sviluppo storico dell' epoca [TANNERY nel passo sopra citato di AETIOS (III, 9) legge: Ἱκέτης ὁ Πυθαγόρειος δύο, ταύτην καὶ τὴν ἀντίχθονα].

L'opinione della effettiva esistenza di HIKETAS e di EKPHANTOS e delle teorie relative è anche sostenuta da storici moderni. Così il DIELS (vedi *Vorsokratiker*, III ed.; I, pag. 340) dice: « Unmöglich (le opinioni di TANNERY e di Voss), da THEOPHRAST, der allein Zeuge ist, heraklidische Fiktionen nicht in sein doxograph. Werk eingetragen haben würde. Vgl. übrigens BOECKH, *Kl. Schr.* III, 272 ». Anche P. DUHEM sostiene l' esistenza di HIKETAS e di EKPHANTOS e stima che le loro teorie siano quali sono state esposte nel testo. In appoggio a ciò egli cita due passi, uno di SIMPLIKIOS, l' altro di uno scholiaste:

Il passo di SIMPLIKIOS (che fa seguito a quello già citato nella nota 7) è il seguente: καὶ οὕτω μὲν αὐτὸς τὰ τῶν Πυθαγορείων ἀπεδέξατο· οἱ δὲ γνησιώτερον αὐτῶν μετασχόντες πῦρ μὲν ἐν τῷ μέσῳ λέγουσι τὴν δημιουργικὴν δύναμιν τὴν ἐκ μέσου πᾶσαν τὴν γῆν ζῳογονοῦσαν καὶ τὸ ἀπεψυγμένον αὐτῆς ἀναθάλπουσαν· διὸ οἱ μὲν Ζηνὸς πύργον αὐτὸ καλοῦσιν, ὡς αὐτὸς ἐν τοῖς Πυθαγορικοῖς ἱστόρησεν, οἱ δὲ Διὸς φυλακήν, ὡς ἐν τούτοις, οἱ δὲ Διὸς θρόνον, ὡς ἄλλοι φασίν. ἄστρον δὲ τὴν γῆν ἔλεγον ὡς ὄργανον καὶ αὐτὴν χρόνου· ἡμερῶν γάρ ἐστιν αὕτη καὶ νυκτῶν αἰτία· ἡμέραν μὲν γὰρ ποιεῖ τὸ πρὸς τῷ ἡλίῳ μέρος καταλαμπομένη, νύκτα δὲ κατὰ τὸν κῶνον τῆς γινομένης ἀπ' αὐτῆς σκιᾶς. ἀντίχθονα δὲ τὴν σελήνην ἐκάλουν οἱ Πυθαγόρειοι, ὥσπερ καὶ « αἰθερίαν γῆς », καὶ ὡς ἀντιφράττουσαν τῷ ἡλιακῷ φωτί, ὅπερ ἴδιον γῆν, καὶ ὡς ἀποπερατοῦσαν τὰ οὐράνια, καθάπερ ἡ γῆ τὸ ὑπὸ σελήνην. Questi pythagorici che acquistarono una conoscenza più esatta delle cose, sono evidentemente quelli che abbandonarono il sistema di PHILOLAOS per quella teoria geocentrica nella quale la terra, ruotando intorno a sè stessa, misura e *fa* il tempo.

dei più acuti studiosi dell' astronomia degli antichi pythagorici, GIOVANNI SCHIAPARELLI (18).

« Rettamente è stato osservato, che la rotazione diurna della Terra intorno al proprio asse, e la rivoluzione diurna della medesima intorno al fuoco centrale, come fu supposta da Filolao, sono idee intimamente fra loro connesse, e che probabilmente la prima è derivata dalla seconda. Quando infatti, per le navigazioni di Annone fuori delle colonne di Ercole, e per le relazioni coll'Asia cominciò ad allargarsi l' orizzonte geografico, la supposizione di un'Antiterra, invisibile nel nostro emisfero, e visibile soltanto nella parte incognita del globo, divenne sempre più inverosimile e pericolosa a sostenere. Il moto traslatorio della Terra intorno al centro dell' Universo dovea produrre una sensibile parallasse nella Luna, e questa parallasse sfuggiva tuttora alle

---

Il passo dello scholiaste (*Aristotelis opera*, ed. Ac. Borussica. Vol. IV. *Scholia in Aristotelem*, curata da BRANDIS, pag. 504) rafforza le opinioni ora citate di SIMPLIKIOS, e riconferma la posizione del fuoco nel centro della terra, e l' identificazione dell' antiterra con la luna: ἔλεγον οἱ Πυθαγόρειοι πῦρ εἶναι δημιουργικὸν περὶ τὸ μέσον τε καὶ κέντρον τῆς γῆς τὸ ἀναθάλπον τὴν γῆν καὶ ζωοποιοῦν, καὶ τὴν περὶ αὐτὴν φυλάττον διακόσμεσις· ἄστρον δὲ τὴν γῆν ὡς ὄργανον καὶ αὐτὴν οὖσαν. ἡ δὲ ἀντίχθων αὐτοῖς τὴν σελήνην ἐδήλου· αἰθρία ἡ δὲ γῆ προσηγορεύετο καὶ τὸ τὴν εἰς ιβ' τομὴν τοῦ παντός, ἐν ᾗ τρία τὰ στοιχεῖα παρελάμβανον. τοῦτο δὲ τὸ ἄστρον φερόμενον νύκτα καὶ τὴν ἡμέραν ποιεῖν διὰ τὸ τὸν ἀπὸ τῆς σκιᾶς αὐτῆς κῶνον εἶναι νύκτα, ἡμέραν δὲ τὸ καταλαμπόμενον αὐτῆς ἐν ἡλίῳ. διὸ καὶ Διὸς πύργον καὶ φυλακὴν αὐτὸ [τὸ πῦρ] ἀπεφήναντο. ἐκάλουν δὲ αὐτὸ καὶ Ἑστίας οἶκον καὶ Διὸς θρόνον, καὶ τὰς φρουρητικὰς δυνάμεις τούτων τῶν θεῶν δεχομένου τοῦ κέντρου καὶ συνοχῆς ὄντος τῷ παντὶ αἰτίου. Questo passo, evidentemente, ricorre alla stessa fonte di SIMPLIKIOS, e cioè, senza alcun dubbio, allo stesso libro, ora perduto, di ARISTOTELES.

(18) *I precursori di Copernico nell'Antichità*, l. c., p. 405.

osservazioni. Queste considerazioni, e forse anche il desiderio di non scostarsi troppo dalle volgari apparenze del cielo, che a quei tempi sembravano con forza parlare in favor della posizione centrale della Terra, indussero probabilmente gli ultimi Pitagorici a mutare alquanto lo schema di Filolao, adattandolo meglio all'opinione più divulgata, senza nulla però sacrificare dei principî fisici della scuola. Fu dunque conservata al fuoco centrale la sua posizione e la sua missione vivificatrice ; ma della Terra e dell'Antiterra si composero due emisferi di un astro unico, al cui centro, immobile ed identico col centro del mondo, fu posto il focolare dell' Universo » (19).

---

(19) Oltre che nei varî paragrafi nei quali parlo delle idee astronomiche dei pensatori prearistotelici, la storia dell' antica astronomia greca sarà ripresa in esame, nel suo complesso e nel suo sviluppo, nel capitolo apposito, al quale rimando. E ciò sarà fatto in modo analogo a quello indicato per lo sviluppo della matematica preeukleidea.

§ 10.

Le distanze dei pianeti e l' armonia delle sfere. — Natura dei corpi celesti.

Tutto l'insieme del mondo, del κόσμος, come per primi lo chiamarono i pythagorici, doveva essere bello ed ordinato, ed il numero doveva reggere tutto. È quindi naturale che i pythagorici abbiamo speculato sulle distanze dei pianeti fra di loro, e che abbiano ricercato a riportare queste a qualche loro teoria numerica ed in particolare alle leggi musicali ed armoniche.

Già abbiamo visto come Anaximandros avesse speculato su alcune distanze celesti; presso i pythagorici, però, la dottrina prese un aspetto più completo e razionale. Come accenna lo Schiaparelli (1), eccettuato per il sole e per la luna, nei quali le eclissi e le fasi mostrano chiaramente quale sia la distanza maggiore, si ha che fino a Koppernigk non si ebbe veramente alcun criterio rigoroso per stabilire l' ordine delle sfere planetarie, e questo potè solo stabilirsi sulla congettura che attribuiva una maggiore orbita, e quindi maggiore distanza, a quel pianeta che rispetto alla terra aveva una rivoluzione più lunga. Certo è che in quest'ordine di idee i pythagorici dovettero entrare o da sè o da informazioni avute dall' oriente; essi seppero poi applicarlo correttamente, perchè, come abbiamo già visto, l' ordine delle distanze, se si eccettua Mercurio e Venere che offrivano difficoltà speciali, è designato giustamente. Dove però si abbandonano alle più

---

(1) Memorie dell' Istituto Lombardo di scienze e lettere, 5 ser. vol. X.

ardite e fantastiche speculazioni, è nel fissare queste distanze, sia in numeri assoluti, sia nei loro rapporti. Le varie fonti che abbiamo ci riportano poi cifre ben diverse; sembra quindi che varie fossero su questo punto le opinioni e numerose le correzioni apportate in tempi posteriori.

Può darsi che nel sistema philolaico qualcuno ammettesse (2) che le orbite dei pianeti avevano i diametri che crescevano in progressione geometrica a partire dal centro e con ragione 3. Così se l'anti-

---

(2) Ploutarchos, *de animae procreatione in Timaeo*, cap. 31 (*Moralia*, ed. Bernardakis, Lipsiae, 1895, vol. VI): πολλοὶ δὲ καὶ τὰ Πυθαγορικὰ δεῦρο μεταφέρουσιν, ἀπὸ τοῦ μέσου τὰς τῶν σωμάτων ἀποστάσεις τριπλασιάζοντες· γίγνεται δὲ τοῦτο κατὰ μὲν τὸ πῦρ μονάδος τιθεμένης, κατὰ δ' ἀντίχθωνα τριῶν, κατὰ δὲ γῆν ἐννέα, καὶ κατὰ σελήνην εἰκοσιεπτά, καὶ κατὰ τὸν Ἑρμοῦ μιᾶς καὶ ὀγδοήκοντα, κατὰ δὲ Φωσφόρον τριῶν καὶ μ' καὶ σ', κατ' αὐτὸν δὲ τὸν ἥλιον θ' καὶ κ' καὶ ψ', ὅστις ἅμα τετράγωνός τε καὶ κύβος ἐστί· διὸ καὶ τὸν ἥλιον ἔστιν ὅτε τετράγωνον καὶ κύβον προσαγορεύουσιν. οὕτω δὲ καὶ τοὺς ἄλλους ἐπανάγουσι τοῖς τριπλασιασμοῖς............. Vedi in proposito il § 9, n. 8. Heath (*Aristarchus*, p. 106) nota che queste indicazioni non solamente contrastano con i fatti per i gravi errori di parallasse che porterebbero, ma rileva anche che la fonte di Ploutarchos non può ricercarsi negli antichi pythagorici per l'ordine adottato nelle distanze dei pianeti. Infatti l'ordine Luna, Mercurio, Venere, Sole, Marte, Giove, Saturno [così come indica anche Ptolemaios (*Syntaxis*, IX, 1) con la designazione: i più antichi astronomi] è quello dovuto ai Chaldei, che non si introdusse in Grecia avanti lo stoiko Diogenes di Babylonia (II sec. av. Chr.). Presso i greci più antichi, ad es. Anaxagoras, Platon (vedi il mito di *Er*, riportato dove tratto di Parmenides, Cap. III, § 6) e poi Aristoteles, etc., pongono il sole subito dopo la luna, in ordine di distanza dalla terra. Questa osservazione si può ripetere per le referenze di Plinius e di Censorinus. In tutte queste il sole occupa una

chthon aveva una distanza 3, ne venivano per gli altri pianeti le cifre seguenti: Terra 9, Luna 27, Mercurio 81, Venere 243, Sole 729, Marte 2187, Giove 6561, Saturno 19.683, Fisse 59.049. L'unità scelta non era determinata.

Secondo PLINIUS (3), PYTHAGORAS avrebbe sostenuto che dalla terra alla luna correvano 126.000 stadî, dalla luna al sole due volte tanto, dal sole alle fisse tre volte tanto.

Abbiamo notizie di tre altre concezioni tutte basate

---

posizione centrale nella serie dei diversi mondi. Queste teorie si presta bene per mantenere al fuoco una posizione onorifica. Inoltre nel paragone con la scala musicale una tale posizione opportunamente divide gli astri inferiori dai superiori, così, come nella teoria musicale, la quinta separa la parte inferiore della scala da quella superiore.

(3) *Hist. nat.* II, 21, 22: «Intervalla quoque siderum a terra multi indagare temptarunt, et solem abesse a luna undeviginti partes quantum lunam ipsam a terra prodiderunt. Pythagoras vero, vir sagacis animi, a terra ad lunam CXXVI stadiorum esse collegit, ad solem ad ea duplum, inde ad duodecim signa triplicatum. in qua sententia Gallus Sulpicius fuit noster. — Sed Pythagoras interdum et musica ratione appellat tonum quantum absit a terra luna, ab ea ad Mercurium dimidii spatii, et ab eo ad Veneris, a quo ad solem sescuplum, a sole ad Martem tonum [id est quantum ad lunam a terra], ab eo ad Iovem dimidium et ab eo ad Saturni, et inde sescuplum ad signiferum; ita septem (?) tonos efficit quam διὰ πασῶν ἁρμονίαν vocant, hoc est universitatem concentus; in ea Saturnum Dorio moveri phthongo, Iovem Phrigio et in reliquis similia, iucunda magis quam necessaria subtilitate». Si noti che la cifra di 126.000 stadî è precisamente la metà esatta di quella di 252.000 stadî che, secondo ERATOSTHENES, misura la circonferenza della terra. Una tale coincidenza non è certo occasionale, e, pure anche se la cifra data da PLINIUS è basata su un errore (vedi HEATH, *Aristarchus*, p. 114), mostra la sua origine recente.

su teorie musicali. Da CENSORINUS (*De die natali*, XIII) (4), da PLINIUS (*Hist. nat.*, II, 22) e da HYGINOS (*Poeticon Astronomicon*, IV) riporto i valori delle varie distanze nella seguente tabella :

DISTANZE	CENSORINUS		PLINIUS		HYGINOS	
Terra-Luna	1	tono	1	tono	1	tono
Luna-Mercurio	½	»	½	»	½	»
Mercurio-Venere	½	»	½	»	½	»
Venere-Sole	1 ½	»	1 ½	»	½	»
Sole-Marte	1	»	1	»	½	»
Marte-Giove	½	»	½	»	½	»
Giove-Saturno	½	»	½	»	1	»
Saturno-Fisse	½	»	1 ½	»	1 ½	»

(4) Cens. XIII : « Ad haec accedit quod Pythagoras prodidit hunc totum mundum musica factum ratione, septemque stellas inter coelum et terram vagas, quae mortalium geneses moderantur, motum habere eurythmon et intervalla musicis diastematis congrua, sonitusque varios reddere pro sua quaque altitudine ita concordes, ut dulcissimam quidem concinant melodiam, sed nobis inaudibilem propter vocis magnitudinem quam capere aurium nostrarum angustiae non possint. nam ut Erastosthenes geometrica ratione collegit maximum terrae citcuitum esse stadiorum ducentum quinquaginta duum milium, ita Pythagoras quot stadia inter terram et singulas stellas essent indicavit.... igitur ab terra ad lunam Pythagoras putavit esse stadiorum circiter centum viginti sex milia, idque esse toni intervallum ; a luna autem ad Mercuri stellam, quae stilbon vocatur, dimidium eius, velut hemitonion; hinc ad phosphoron, quae est Veneris stella, fere tantundem, hoc est aliud hemitonion ; inde porro ad solem ter tantum, quasi tonum et dimidium. itaque solis astrum abesse a terra tonos tres et dimidium quod vocatur dia pente, a luna autem duos et dimidium, quod est dia tessaron. a sole vero ad stellam Martis, cui nomen est pyrois, tantumdem intervalli esse quantum a terra ad lunam, idque facere tonum ; hinc ad Iovis stellam, quae phaethon appellatur, dimidium eius, quod faciat hemitonion ; inde ad sum-

Vediamo che nel computo di tali distanze è adottata l'ipotesi geocentrica, seguita come abbiamo detto, da numerosi pythagorici.

La concezione che dà origine a queste distanze espresse in toni è la seguente. I pianeti, percorrendo nello spazio le loro orbite, danno vibrazioni all'ambiente nel quale si muovono; cagionano cioè dei suoni (5). Ora il cosmo, così bello ed armonico come è,

---

mum coelum, ubi signa sunt, perinde hemitonion. itaque a coelo summo ad solem diastema esse dia tessaron, id est duorum tonorum et dimidi, ad terrae autem summitatem ab eodem coelo tonos esse sex, in quibus sit dia pason symphonia. praeterea multa quae musicis tractant ad alias rettulit stellas et hunc omnem mundum enarmonion esse ostendit. quare Dorylaus scripsit esse mundum organum dei; alii addiderunt esse id ἑπτάχορδον, quia septem sint vagae stellae, quae plurimum moveantur ».

(5) Arist., *de coelo*, II, 9: φανερὸν δ' ἐκ τούτων ὅτι καὶ τὸ φάναι γίνεσθαι φερομένων ἁρμονίαν, ὡς συμφώνων γινομένων τῶν ψόφων, κομψῶς μὲν εἴρηται καὶ περιττῶς ὑπὸ τῶν εἰπόντων, οὐ μὴν οὕτως ἔχει τἀληθές. δοκεῖ γάρ τισιν ἀναγκαῖον εἶναι τηλικούτων φερομένων σωμάτων γίγνεσθαι ψόφον, ἐπεὶ καὶ τῶν παρ' ἡμῖν οὔτε τοὺς ὄγκους ἐχόντων ἴσους οὔτε τοιούτῳ τάχει φερομένων· ἡλίου δὲ καὶ σελήνης, ἔτι τε τοσούτων τὸ πλῆθος ἄστρων καὶ τὸ μέγεθος φερομένων τῷ τάχει τοιαύτην φορὰν ἀδύνατον μὴ γίγνεσθαι ψόφον ἀμήχανόν τινα τὸ μέγεθος. ὑποθέμενοι δὲ ταῦτα καὶ τὰς ταχυτῆτας ἐκ τῶν ἀποστάσεων ἔχειν τοὺς τῶν συμφωνιῶν λόγους, ἐναρμόνιόν φασι γίνεσθαι τὴν φωνὴν φερομένων κύκλῳ τῶν ἄστρων. ἐπεὶ δ' ἄλογον ἐδόκει τὸ μὴ συνακούειν ἡμᾶς τῆς φωνῆς ταύτης, αἴτιον τούτου φασὶν εἶναι τὸ γιγνομένοις εὐδὺς ὑπάρχειν τὸν ψόφον, ὥστε μὴ διάδηλον εἶναι πρὸς τὴν ἐναντίαν σιγήν· πρὸς ἄλληλα γὰρ φωνῆς καὶ σιγῆς εἶναι τὴν διάγνωσιν, ὥστε καθάπερ τοῖς χαλκοτύποις διὰ συνήθειαν οὐθὲν δοκεῖ διαφέρειν, καὶ τοῖς ἀνθρώποις ταὐτὸ συμβαίνειν. ταῦτα δή, καθάπερ εἴρηται πρότερον, ἐμμελῶς μὲν λέγεται καὶ μουσικῶς, ἀδύνατον δὲ τοῦτον ἔχειν τὸν τρόπον.

non può dare origine a suoni sgraditi, *non armonici;* esiste quindi una regolarità nei diversi suoni, regolarità che trova la sua espressione nelle leggi valevoli per la musica, e che trova la sua estrinsecazione nell' *armonia delle sfere*, espressione, questa, dovuta ai pythagorici e rimasta, in senso poetico, fino ai giorni nostri. In che modo poi le cifre date dalle tabelle sopra riportate potessero dare luogo ad una armonia, è cosa che ora noi non possiamo comprendere in alcun modo.

Ma rimaneva una difficoltà. Come mai non sentiamo noi questi suoni ? La spiegazione data dai pythagorici ci è riportata da ARISTOTELES nel passo citato nella nota 5. « Il rumore non si sente se non vi è il silenzio. È solamente per il rapporto dell' uno all' altro che noi percepiamo il silenzio ed il rumore : così gli operai delle fucine, abituati sempre al medesimo rumore, arrivano a non sentirlo più » (6).

Non credo opportuno entrare in maggiori dettagli relativi a queste distanze, e nemmeno nelle lunghe discussioni che sono state sollevate a proposito dei rapporti fra le distanze ed i toni musicali, ed in particolare al senso nel quale l'altezza dei toni varia col variare della distanza (7). Infatti tali questioni, nelle loro particolarità, vengono a perdere qualunque interesse dal lato dello sviluppo del pensiero scientifico, per limitarsi ad essere più che altro una raccolta di curiosità. Inoltre le varie versioni che abbiamo, l' incertezza dei dati, e l' evidente infiltrazione di dottrine posteriori nelle referenze che possediamo, ci impediscono anche le più semplici, ma fondate, considerazioni sul sorgere e sullo svilupparsi presso i pythagorici di queste idee. L' unica cosa importante da notare è che si era in tal modo posto im-

---

(6) Si noti che HERAKLEITOS dà un' altra spiegazione del fatto : per la grande distanza dei corpi celesti il rumore si perde.

(7) In proposito si può consultare l' HEATH (*Aristarchus*, p. 105-118) che discute a lungo la cosa e riporta varie opinioni.

periosamente il problema della ricerca delle distanze relative ed assolute degli astri.

***

A proposito delle distanze esistenti nel cosmo notiamo ancora che i pythagorici ammettevano essere il mondo come infinito nello spazio. Al di là delle fisse esiste quindi il vuoto, ed è appunto *respirando* questo vuoto, che questo penetra nel cosmo e produce le delimitazione fra i varî oggetti. È da notarsi però che ai tempi dell' antica scuola pythagorica i concetti di *infinito* e di *vuoto* non erano ancora nè chiari nè ben definiti. Il vuoto più che altro era quasi un *pieno d' aria,* l' infinito era un concetto del tutto nebuloso, e che nei suoi principî potè appena concepirsi come infinito matematico (come nell' espressione : due rette parallele prolungate sino all' infinito non si incontrano mai).

Del resto, in generale, non dobbiamo meravigliarci della confusione o delle contradizioni che ora sono patenti in molte teorie pythagoriche e specialmente nelle conseguenze che da esse derivano. Molti hanno, ed a lungo, discusso intorno ai varî punti della dottrina fondando la loro opinione sulle conseguenze logiche che venivano dall' ammissione di certi fatti o di altri. Questo, per me, è un metodo sbagliato, perchè allora, agli inizî del pensiero scientifico, certe contradizioni non potevano essere avvertite, o se, a caso, lo erano, non sembravano poter portare nocumento all' insieme delle dottrine, essendo le idee troppo vaghe o imprecise. Il movimento o il riposo della sfera delle fisse, l' infinità del mondo, le proprietà singolari di dati numeri o di dati aggruppamenti di essi, sono concetti assai incerti per gli stessi pythagorici, e nulla vi è di strano che negli stessi individui esistessero, come vaghi sentimenti, le dottrine più opposte, emergendo volta a volta quelle che nel caso specifico meglio rispondevano all' insieme dei fenomeni naturali e dei preconcetti degli speculatori.

***

Poche parole ancora su alcune opinioni sulla natura degli astri, e che di per sè, hanno poca importanza.

Ho già detto come si attribuisce a PHILOLAOS l'ipotesi che il sole è una massa trasparente che riflette a noi la luce del fuoco centrale (8). Per la luna sembra che essi stimassero la sua natura come terrena, e vi ponessero abitanti (9). Sulla via lattea essi espressero varie opinioni; stimarono che essa fosse l'antica via percorsa dal sole, e poi abbandonata al tempo dell'avventura di PHAETHON, o che risultasse da una combustione della regione, o, infine, che fosse un fenomento di riflessione della luce del sole (10).

---

(8) Vedi § 9, n. 12.

(9) Aet. II, 30: τῶν Πυθαγορείων τινὲς μέν, ὧν ἐστι Φιλόλαος, γεώδη φαίνεσθαι τὴν σελήνην διὰ τὸ περιοικεῖσθαι αὐτὴν καθάπερ τὴν παρ' ἡμῖν γῆν ζῴοις καὶ φυτοῖς μείζοσι καὶ καλλίοσιν· εἶναι γὰρ πεντεκαιδεκαπλάσια τὰ ἐπ' αὐτῆς ζῷα τῇ δυνάμει μηδὲν περιττωματικὸν ἀποκρίνοντα καὶ τὴν ἡμέραν τοσαύτην τῷ μήκει.

Il fatto della forza 15 volte maggiore degli animali e delle piante della luna rispetto a quelli della terra, sembra essere stata messa in rapporto col fatto che il giorno lunare è di molto maggiore (29 $\frac{1}{2}$ volte) di quello terrestre. L'indicazione quindici può dare luogo a discussione; il giorno (distinto dalla notte) lunare è lungo circa quindici volte il giorno (compresa la notte) terrestre. Conoscevano dunque i pythagorici il fatto che per la luna una lunazione corrisponde ad un giorno, oppure gliene facevano corrispondere due? Forse il testo stesso fu alterato nelle compilazioni successive.

(10) Aet. III, 1: τῶν Πυθαγορείων οἱ μὲν ἔφασαν [la via lattea] ἀστέρος εἶναι διάκαυσιν ἐκπεσόντος μὲν ἀπὸ τῆς ἰδίας ἕδρας, δι' οὗ δὲ περιέδραμε χωρίου κυκλοτερῶς αὐτὸ περιφλέξαντος ἐπὶ τοῦ κατὰ Φαέθοντα ἐμπρησμοῦ· οἱ δὲ τὸν ἡλιακὸν ταύτῃ φασὶ κατ' ἀρχὰς γεγονέναι

δρόμον. τινὲς δὲ κατοπτρικὴν εἶναι φαντασίαν τοῦ ἡλίου τὰς αὐγὰς πρὸς τὸν οὐρανὸν ἀνακλῶντος, ὅπερ κἀπὶ τῆς ἴριδος ἐπὶ τῶν νεφῶν συμβαίνει. — Confr. anche Aristoteles (*meteorol.* I, 8) : τῶν μέν οὖν καλουμένων Πυθαγορείων φασί τινες ὁδὸν εἶναι ταύτην οἱ μὲν τῶν ἐκπεσόντων τινὸς ἄστρων κατὰ τὴν λεγομένην ἐπὶ Φαέθοντος φθοράν, οἱ δὲ τὸν ἥλιον τοῦτον τὸν κύκλον φέρεσθαί ποτέ φασιν, οἷον οὖν διακεκαῦσθαι τὸν τόπον τοῦτον ἤ τι τοιοῦτον ἄλλο πεπονθέναι πάθος ὑπὸ τῆς φορᾶς [*Diels pone* φθορᾶς] αὐτοῦ. Questa opinione è attribuita in Achilleus (*Eisag.* 24) [derivata da Poseidonios] ad Oinopides di Chios: ἕτεροι δέ φασιν, ὧν ἐστι καὶ Οἰνοπίδης ὁ Χῖος, ὅτι πρότερον διὰ τούτου ἐφέρετο ὁ ἥλιος, διὰ δὲ τὰ Θυέστεια δεῖπνα ἀπεστράφη καὶ τὴν ἐναντίαν τούτῳ πεποίηται περιφοράν, ἣν νῦν περιγράφει ὁ ζῳδιακός.

[Questo Achilleus, dal quale è stato riportato il passo che precede, è uno dei numerosi commentatori di Aratos. Da Suidas egli fu confuso con Achilleus Tatios (V sec.), il noto autore di un romanzo erotico. Perciò spesso anche all'autore dell' εἰσαγωγὴ εἰς τὰ 'Αράτου φαινόμενα viene erroneamente aggiunto l' appellativo *Tatios*. Il commentatore Achilleus visse verso la fine del II sec., o il principio del III sec. dell'era volgare (E. Rohde e Diels), o anche più tardi, cioè verso il 300 (Guenther). In ogni modo egli è citato da Iulius Firmicus (nel 4º decennio del IV secolo).]

§ II.

Hippasos ed Alkmaion. Sviluppo di alcuni concetti scientifici in seno alla scuola pythagorica.

Nei paragrafi precedenti abbiamo esposto l' insieme delle antiche teorie pythagoriche. Ma la nostra esposizione, invero, non può all' incirca rispecchiare che lo stadio nel quale l' insieme delle teorie era giunto verso l' epoca di Philolaos, cioè dopo circa un secolo di esistenza della scuola. Non sarà male perciò di esaminare ancora se sia possibile scoprire alcune delle tappe dello svolgimento della teoria, e se si possono avere dei dati che ci permettano di riconoscere gli stadî più antichi della dottrina, e l' influenza che essa, prima di Philolaos, esercitò su altri pensatori.

Come possiamo constatare dal catalogo di Iamblichos, varî filosofi, considerati di altre scuole, sono compresi nella lista dei pythagorici. In particolare rammentiamo fra questi Parmenides ed Empedokles. Per ragioni intrinseche, assai più importanti di quelle della loro accettazione nel tardo catalogo, possiamo ritenere che ambedue questi pensatori, che pure mostrarono grandi caratteri di originalità, nel principio della loro carriera scientifica fossero discepoli o almeno fortemente impregnati della dottrina della scuola, e che una influenza sensibilissima di questa si rendesse palese nei loro scritti e nei pensieri dell' età più matura. Essendo essi anteriori o quasi contemporanei a Philolaos, si può in questa maniera tentare la ricostruzione di alcune antiche idee pythagoriche. La cosa certamente non è facile, ed il carattere di questo libro non consente che di ciò venga quì diffusamente trattato. Però quello che si può desumere dalle teorie di Parmenides e di Empedokles

sarà considerato nei capitoli ad essi riservati. Quì vogliamo invece accennare solamente alle dottrine di due antichi pythagorici, che però vengono considerati l' uno come estraneo, per quanto aderente, alla scuola, l' altro come un' espulso dalla scuola stessa: ALKMAION ed HIPPASOS. Questi due pythagorici sono assai più antichi di PARMENIDES e di EMPEDOKLES; l' espressione delle loro idee, interessanti di per sè, può inoltre illuminarci alquanto sulla questione che prima abbiamo delineato.

***

Di HIPPASOS di Metaponto (o di Kotrone?) sappiamo pochissimo. I doxografi posteriori aggiungono il suo nome a quello di HERAKLEITOS quando accennano al carattere primordiale che questi avrebbe attribuito al fuoco (1). Non sembra però che vi debba essere alcuna relazione fra i due, e in HIPPASOS, tutto al più, dobbiamo riconoscere, come in molti pythagorici, quella maggiore reverenza per la nobiltà del fuoco per la quale più tardi si costituì il sistema philolaico. Questo molto lontano punto di contatto servì nella tarda antichità ad attribuire, ma falsamente, ad HIPPASOS molte idee di HERAKLEITOS.

Un' altra leggenda ci rappresenta questo antico pensatore come un' individuo espulso dalla scuola per essersi attribuito la scoperta della costruzione del dodecaedro regolare, oppure quella della dottrina degli irrazionali, mentre, secondo la tradizione, ogni

---

(1) Arist. *Metaph.* I, 3: Ἵππασος δὲ πῦρ ὁ Μεταποντῖνος καὶ Ἡράκλειτος ὁ Ἐφέσιος. Simpl., *phys.*, 23, 33: Ἵ. δὲ ὁ Μεταπ. καὶ Ἡρ. ὁ Ἔφ. ἓν καὶ οὗτοι καὶ κινούμενον καὶ πεπερασμένον, ἀλλὰ πῦρ ἐποίησαν τὴν ἀρχὴν καὶ ἐκ πυρὸς ποιοῦσι τὰ ὄντα πυκνώσει καὶ μανώσει καὶ διαλύουσι πάλιν εἰς πῦρ ὡς ταύτης μιᾶς οὔσης, φύσεως τῆς ὑποκειμένης. — Aet. I, 5. 5: Ἵ. δὲ ὁ Μετ. καὶ Ἡρ. ὁ Βλύσωνος ὁ Ἐφ. ἓν εἶναι τὸ πᾶν ἀεικίνητον καὶ πεπερασμένον, ἀρχὴν δὲ τὸ πῦρ ἐσχηκέναι.

cosa doveva appartenere a PYTHAGORAS (2). In seguito all'espulsione egli fondò, sembra, una setta scismatica, detta akousmatica (3), setta che però, dato il segreto rigoroso mantenuto dalla setta ortodossa, divenuto più rigoroso ancora in seguito alle indiscrezioni di HIPPASOS stesso, non poteva in fondo avere che una conoscenza imperfetta della parte più gelosa della dottrina genuina. Una leggenda fa perire HIPPASOS in un naufragio e ciò come per punizione venutagli dagli dei per la avvenuta rivelazione del segreto.

Come appartenenti ad HIPPASOS vengono anche riferite alcune opinioni musicali.

Molto più importante di HIPPASOS è il medico krotoniate ALKMAION, conosciuto come discepolo diretto di PYTHAGORAS (4) e come il primo physiologo italiano. I doxographi ci riportano le opinioni di ALKMAION su diverse parti della scienza allora esistente, e così conosciamo di esso alcune idee cosmologiche e fisiologiche.

Le poche idee cosmologiche attribuite ad ALKMAION sono le seguenti (5): Egli riconosce ai pianeti il movimento da occidente verso oriente;

---

(2) Accenno nel § 6 al fatto, assai probabile, che la scoperta del pentagono dodecaedro si deve reputare posteriore ad EMPEDOKLES.

(3) Iambl., *V. Pyth.*, 81: δύο γὰρ ἦν γένη καὶ τῶν μεταχειριζομένων αὐτήν, οἱ μὲν ἀκουσματικοί. οἱ δὲ μαθηματικοί. τουτωνὶ δὲ οἱ μὲν μαθηματικοὶ ὡμολογοῦντο Πυθαγόρειοι εἶναι ὑπὸ τῶν ἑτέρων, τοὺς δὲ ἀκουσματικοὺς οὗτοι οὐχ ὡμολόγουν, οὐδὲ τὴν πραγματείαν αὐτῶν εἶναι Πυθαγόρου, ἀλλ' Ἱππάσου.

(4) Arist., *metaph.* I, 5: καὶ γὰρ ἐγένετο τὴν ἡλικίαν Ἀλκμαίων <νέος> ἐπὶ γέροντι Πυθαγόρᾳ.

(5) Aet. II, 16, 2, 3: τῶν μαθηματικῶν τινες τοὺς πλανήτας τοῖς ἀπλανέσιν ἀπὸ δυσμῶν ἐπ' ἀνατολὰς ἀντι-

egli stima il sole un disco piatto; egli infine, come HERAKLEITOS ed ANTHIPHON, crede che le fasi della luna dipendano dal fatto che essa è come un bacino, da una parte luminoso e dall'altra oscuro, e che il bacino stesso si rivolta e si inclina in diverse maniere. Inoltre abbiamo testimonianze che ci asseriscono che ALKMAION attribuiva divinità agli astri così come all' anima (6).

Fra queste opinioni antichissime della scuola italica e le più infantili della scuola ionica, quali potevano essere amesse da THALES o da HERAKLEITOS, vediamo una stretta dipendenza, ma, cosa assai notevole, troviamo fra esse la prima osservazione sul movimento proprio dei pianeti da occidente ad oriente. Questa osservazione avrà poi il suo svolgimento e completamento nella successiva astronomia pythagorica. Di questo già abbiamo parlato nei precedenti paragrafi.

Ma dobbiamo noi credere che la dottrina d'ALKMAION rappresenti proprio quella primitiva pythagorica, e che quindi anche PYTHAGORAS stesso credesse piatti il sole

---

φέρεσθαι. τούτῳ δὲ συνομολογεῖ καὶ Ἀλκμαίων. — II, 22, 4: Ἀ. πλατὺν εἶναι τὸν ἥλιον. — II, 29, 3: Ἀ., Ἡράκλειτος, Ἀντιφῶν κατὰ τὴν τοῦ σκαφοειδοῦς στροφὴν καὶ τὰς περικλίσεις [ἐκλείπειν τὴν σελήνην].

(6) Aet. IV, 2. 2: Ἀ. φύσιν αὐτοκίνητον κατ' ἀίδιον κίνησιν καὶ διὰ τοῦτο ἀθάνατον αὐτὴν καὶ προσεμφερῆ τοῖς θεοῖς ὑπολαμβάνει. — Klem. *Protr.*, 66: ὁ γάρ τοι Κροτωνιάτης Ἀ. θεοὺς ᾤετο τοὺς ἀστέρας εἶναι ἐμψύχους ὄντας. — Cicer., *de natura deorum.* I, 11, 27: « Crotoniates autem Alcmaeon qui soli et lunae reliquisque sideribus omnibus animoque praeterea divinitatem dedit, non sensit sese mortalibus rebus immortalitatem dare ». — Arist. *de anima.*, I 2: παραπλησίως δὲ τούτοις [cioè THALES, DIOGENES, HERAKLEITOS] καὶ Ἀλκμαίων ἔοικεν ὑπολαβεῖν περὶ ψυχῆς· φησὶ γὰρ αὐτὴν ἀθάνατον εἶναι διὰ τὸ ἐοικέναι τοῖς ἀθανάτοις· τοῦτο δ' ὑπάρχειν αὐτῇ ὡς ἀεὶ κινουμένῃ· κινεῖσθαι γὰρ καὶ τὰ θεῖα πάντα συνεχῶς ἀεί, σελήνην, ἥλιον, τοὺς ἀστέρας καὶ τὸν οὐρανὸν ὅλον.

e la luna e, quindi, presumibilmente, anche la terra? Una risposta qui è difficile a darsi, perchè la posizione di Alkmaion, che dicono fuori della scuola, per quanto, potremmo dire, simpatizzante ad essa, poteva impedirgli di conoscere alcune particolarità riservate ai soli iniziati, come quella, forse già ammessa, della sfericità della terra. Ma nulla di strano vi può essere nella prima opinione, e le varie referenze che attribuiscono ora a Pythagoras ora a Parmenides la dottrina della sfericità, può farci dubitare fortemente sull' attribuzione al fondatore della scuola della dottrina che più tardi da tutti fu accettata.

Mentre le idee cosmologiche di Alkmaion sono assai infantili e di secondaria importanza, di grande interesse per la loro antichità e portata, sono invece le sue dottrine fisiologiche.

Sembra che la scuola pythagorica, al suo nascere, contasse fra gli aderenti molti medici; nel seguito invece questi studî vengono trascurati dai membri della setta, mentre, come vedremo, essi seguitano a svolgersi in un campo più vasto e indipendente. Troveremo così in molti antichi pythagorizzanti l' esame di questioni fisiologiche ed antropologiche; vedremo appunto verificarsi ciò anche in Parmenides, e poi, in alto grado, in Empedokles. In Alkmaion vediamo già delinearsi l' esame di due delle questioni che più interessarono l' antichità: quella delle sensazioni e quella della generazione.

Per quello che riguarda le sensazioni abbiamo, fra le altre indicazioni, due paragrafi di Theophrastos che trattano appunto della teoria di Alkmaion. Avendo già distinto prima due categorie di opinioni, quelle che fanno produrre la sensazione per mezzo della somiglianza e quelle che le fanno per mezzo del contrario (7),

---

(7) Non si capirebbe, dice il Tannery, come Theophrastos potesse stabilire una opposizione fra Alkmaion e Parmenides ed Empedokles, se non si rammentasse che il discepolo di Aristoteles si riferisce solamente alla distin-

THEOPHRASTOS così continua (8) :

« Fra quelli che non attribuiscono la sensazione al simile vi è ALKMAION. Questi comincia a definire la differenza riguardo agli animali. L'uomo, egli dice, ne differisce perchè è il solo che sia intelligente; gli animali hanno la sensazione, ma non hanno l' intelligenza; il pensiero quindi è distinto dalla sensazione e non è la stessa cosa, come in EMPEDOKLES. Poi egli parla di ogni senso in particolare ; noi udiamo, egli dice, in forza del vuoto che c' è nelle orecchie e che risuona ; nella stessa maniera, parlando in un vuoto, l'aria ci risuona entro. Noi odoriamo per mezzo delle narici, respirando e facendo così andare il soffio al cervello. La lingua distingue i sapori ; tiepida e di poca resistenza, il calore la rammollisce, fatta di un tessuto debole e delicato, essa riceve i succhi e li distribuisce.

Gli occhi vedono attraverso l' acqua che ne forma la periferia ; ma è chiaro che essi contengono fuoco, un colpo sull' occhio lo fa scaturire. La vista dipende

---

zione stabilita da ALKMAION fra sensazione ed intelligenza. THEOPHRASTOS deduce da ciò una distinzione fra νοῦς e ψυχή, l' una materiale e composta degli stessi elementi dei corpi sensibili, l' altra formata da un principio differente.

(8) Theophr., *de sens* 25 e 26 : τῶν δὲ μὴ τῷ ὁμοίῳ ποιούντων τὴν αἴσθησιν Ἀλκμαίων μὲν πρῶτον ἀφορίζει τὴν πρὸς τὰ ζῷα διαφοράν. « ἄνθρωπον γάρ » φησι « τῶν ἄλλων διαφέρειν ὅτι μόνον ξυνίησι, τὰ δ' ἄλλα αἰσθάνεται μέν, οὐ ξυνίησι δέ [Diels, fr. 1 a.] », ὡς ἕτερον ὂν τὸ φρονεῖν καὶ αἰσθάνεσθαι, καὶ οὐ, καθάπερ Ἐμπεδοκλῆς, ταὐτόν· ἔπειτα περὶ ἑκάστης λέγει. ἀκούειν μὲν οὖν φησι τοῖς ὠσίν, διότι κενὸν ἐν αὐτοῖς ἐνυπάρχει· τοῦτο γὰρ ἠχεῖν (φθέγγεσθαι δὲ τῷ κοίλῳ), τὸν ἀέρα δ' ἀντηχεῖν. ὀσφραίνεσθαι δὲ ῥισὶν ἅμα τῷ ἀναπνεῖν ἀνάγοντα τὸ πνεῦμα πρὸς τὸν ἐγκέφαλον. γλώττῃ δὲ τοὺς χυμοὺς κρίνειν· χλιαρὰν γὰρ οὖσαν καὶ μαλακὴν τήκειν τῇ θερμότητι· δέχεσθαι δὲ καὶ διαδιδόναι διὰ τὴν μανότητα καὶ ἁπαλότητα. ὀφθαλμοὺς δὲ ὁρᾶν διὰ τοῦ πέριξ ὕδατος. ὅτι δ' ἔχει πῦρ δῆλον εἶναι· πληγέντος γὰρ ἐκλάμπειν. ὁρᾶν δὲ τῷ στίλβοντι καὶ τῷ

dallo splendore e dalla trasparenza di questo fuoco, che ripercuote la luce, tanto meglio quanto più è puro. Tutti i sensi in qualche maniera sono sospesi al cervello, che, per mezzo di movimenti o di spostamenti, può annullarli, chiudendo i pori attraverso i quali si formano le sensazioni. In quanto al tasto egli non ha detto nè come nè per mezzo di quale intermediario esso si produce. Su tale argomento questo dunque sentenziò Alkmaion ».

Vedremo più avanti che la teoria analoga di Empedokles deriva da questa di Alkmaion, e allora appunto faremo su questo soggetto più ampie riflessioni. Ricordiamo qui esplicitamente che Alkmaion è classificato fra quelli che riconoscono l'ἡγεμονικόν nel cervello (9).

Con lo stesso proposito do qui semplicemente un accenno alla teoria di Alkmaion sulla generazione (10).

διαφανεῖ, ὅταν ἀντιφαίνῃ, καὶ ὅσον ἂν καθαρώτερον ᾖ μᾶλλον. ἁπάσας δὲ τὰς αἰσθήσεις συνηρτῆσθαί πως πρὸς τὸν ἐγκέφαλον· διὸ καὶ πηροῦσθαι κινουμένου καὶ μεταλλάττοντος τὴν χώραν· ἐπιλαμβάνειν γὰρ τοὺς πόρους, δι' ὧν αἱ αἰσθήσεις. περὶ δὲ ἁφῆς οὐκ εἴρηκεν οὔτε πῶς οὔτε τίνι γίνεται. 'Αλκμαίων μέν οὖν ἐπὶ τοσοῦτον ἀφώρικεν.

(9) Aet. IV, 17, 1. — 'A. ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ εἶναι τὸ ἡγεμονικόν· τούτῳ οὖν ὀσφραίνεσθαι ἕλκοντι διὰ τῶν ἀναπνοῶν τὰς ὀσμάς. — Vedi a proposito della sede del pensiero e dell' anima il Cap. I, § 10, n. 3.

(10) Aet. V, 3, 3: 'Αλκμαίων ἐγκεφάλου μέρος (εἶναι τὸ σπέρμα). — Censor, 5, 2: sed hanc opinionem [e medullis semen profluere] nonnulli refellunt, ut Anaxagoras, Democritus et Alcmaeon Crotoniates: hi enim post gregum contentionem non medullis modo, verum et adipe multaque carne mares exhaurire respondent. illud quoque ambiguam facit inter auctores opinionem, utrumne ex patris tantummodo semine partus nascatur, ut Diogenes et Hippon Stoicique scripserunt, an etiam ex matris, quod Anaxagorae et Alcmaeoni nec non Parmenidi Empedoclique et Epicuro visum est. de conformatione autem partus nihilo

Lo sperma, secondo ALKMAION, viene dal cervello, ed il cervello stesso è il luogo dove risiede *il principato.* La testa poi è la parte del corpo che, nel seno alle madri, si forma la prima (?). Il feto si nutre per tutto il suo corpo assorbendo le parti nutritive degli alimenti come una spugna (!). I muli sono infecondi, i maschi perchè il loro sperma è leggero ed umido, le femmine perchè le loro matrici non si aprono (!). Il sonno dipende dal fatto che il sangue si ritira nelle vene; quando esso si sparge nuovamente si ha il risveglio; se il ritiro è totale si ha la morte.

Ma la parte più interessante della dottrina biologica di ALKMAION è quella che si riferisce alle condizioni della salute e delle malattie (11). La salute, dice il

---

minus definite se scire Alcmaeon confessus est, ratus neminem posse perspicere quid primum in infante formetur. — Invece Aet. V, 17, 3: 'A. τὴν κεφαλήν, ἐν ᾗ ἐστι τὸ ἡγενομικόν [πρῶτον τελεσιουργεῖσθαι ἐν τῇ γαστρί]. — In quanto al sesso del nascituro, Censor. 6, 4: ex quo parente seminis amplius fuit, eius sexum repraesentari dixit Alcmaeon. — La questione sarà ripresa e trattata da PARMENIDES, vedi Cap. IV, § 5. — Sull'affermazione che il feto assorbe il nutrimento a guisa di spugna, Aet., V, 16, 3: 'A. δι' ὅλον τοῦ σώματος τρέφεσθαι [τὰ ἔμβρυα]· ἀναλαμβάνειν γὰρ αὐτῷ ὥσπερ σπογγιαῖ τὰ ἀπὸ τῆς τροφῆς θρεπτικά. — Invece RUFUS in ORIBASIOS III, 156, (Diels, 14 A 17) ci dice: ἔνεστι περίττωμα τοῖς τηλικούτοις ἐν τῷ ἐντέρῳ ὃ χρὴ ἐξάγειν, οὐχ ὥσπερ 'Αλκμαίων οἴεται ὅτι ἐν ταῖς μήτραις ὂν τὸ παιδίον ἤσθιεν στόματι· τοῦτο γὰρ οὐδένα τρόπον δυνατόν. — Sul sangue che durante il sonno si ritira parzialmente nelle vene, e che si ritira totalmente in seguito a morte, Aet., V, 24, 1: 'A. ἀναχωρήσει τοῦ αἵματος εἰς τὰς αἱμόρρους φλέβας ὕπνον γίνεσθαί φησι, τὴν δὲ ἐξέγερσιν διάχυσιν, τὴν δὲ παντελῆ ἀναχώρησιν θάνατον.

(11) Ecco il passo di AETIOS nel quale questi, esponendo la dottrina di ALKMAION, tratta della cagione delle malattie. Sembra che in questo passo alcune parole (fra due virgolette) siano di ALKMAION stesso; il DIELS comprende quindi

nostro antico medico, viene conservata dall' e q u i l i b r i o delle potenze: u m i d o e s e c c o, f r e d d o e c a l d o, a m a r o e d o l c e, etc. La p r e d o m i n a n z a di una di esse cagiona la malattia. Anche delle c a u s e e s t e r n e possono produrre delle malattie, ad es. la qualità delle acque, il clima del paese, le fatiche eccessive, etc. In questa dottrina noi vediamo già in germe la t e o r i a u m o r a l e che sarà il caposaldo del s i s t e m a h i p p o k r a t i c o, e lo studio delle relazioni fra l' uomo sano e le malattie da cui è affetto, e l'ambiente che esso abita. Ma anche su questo ritorneremo nel capitolo consacrato ai medici ed allo studio degli scritti del *Corpus Hippocraticum.*

Ma oltre le o p i n i o n i c o s m o l o g i c h e arretrate, che forse non ci indicano che quelle delle generalità dei pythagorici del suo tempo, mentre la scuola più ristretta aveva forse fatto un notevole passo innanzi introducendo la teoria sferica per la terra ed i pianeti, oltre quelle f i s i o l o g i c h e, importantissime, che preludono il grande corpo di antica medicina greca, conosciuta sotto il nome di HIPPOKRATES, due tratti di ALKMAION hanno grande importanza per noi, nel senso dello sviluppo del pensiero nella scuola pythagorica.

DIOGENES LAERTIOS ci ha conservato un fram-

---

questo passo nella raccolta dei frammenti (fr. 4). A e t., V, 30, 1: 'A. τὴς μὲν ὑγείας εἶναι συνεκτικὴν τὴν « ἰσονομίαν » τῶν δυνάμεων, ὑγροῦ, ξηροῦ, ψυχροῦ, θερμοῦ, πικροῦ, γλυκέος καὶ τῶν λοιπῶν, τὴν δ' ἐν αυτοῖς « μοναρχίαν » νόσου ποιητικήν· φθοροποιὸν γὰρ ἑκατέρου μοναρχίαν. καὶ νόσον συμπίπτειν ὡς μὲν ὑφ' οὗ ὑπερβολῇ θερμότητος ἢ ψυχρότητος, ὡς δὲ ἐξ οὗ διὰ πλῆθος σίτων ἢ ἔνδειαν, ὡς δ' ἐν οἷς ἢ αἷμα ἢ μυελὸν ἢ ἐγκέφαλον. ἐγγίνεσθαι δὲ τούτοις ποτὲ κἀκ τῶν ἔξωθεν αἰτιῶν, ὑδάτων ποιῶν ἢ χώρας ἢ κόπων ἢ ἀνάγκης ἢ τῶν τούτοις παραπλησίων. τὴν δὲ ὑγείαν τήν σύμμετρον τῶν ποιῶν κρᾶσιν.

mento che formava il principio del libro scritto da ALKMAION (12):

« Sulle cose invisibili e sulle cose mortali gli dei hanno una chiara visione; agli uomini non resta invece se non da fare delle supposizioni basandosi su determinati indizî ».

Questa asserzione si deve ritenere che fosse comune allora nella scuola pythagorica. Ora mentre ciò ci prova che anche in questo punto PARMENIDES, come vedremo, si riannoda alla scuola pythagorica, ci mostra anche come fino dai primordi di essa, si fossero bene distinte le verità assolutamente vere, quelle cioè suscettibili di dimostrazione, e quelle solamente congetturali. Lo spirito eminentemente matematico che c' è in questa distinzione, può farci anche credere che un tale indirizzo possa provenire direttamente da PYTHAGORAS.

Il secondo fatto, rapportatoci da ARISTOTELES, ci mostra come fino dai primi tempi della scuola si stabilisse quel dualismo, che si schematizzò più tardi nella tabella dei contrarî che abbiamo riportato nel § 4.

ARISTOTELES, dopo avere riportato la tabella ora rammentata, prosegue (13): « Questa [l'opinione dei dieci contrarî riportata] sembra essere stata all' incirca l' opinione di ALKMAION di Krotone, sia che egli l' abbia presa da essi [da alcuni pythagorici] sia che essi l' abbiano presa da lui. Ed invero ALKMAION era uomo fatto quando PYTHAGORAS era vecchio, e sembra che seguisse

---

(12) (Diels., fr. 1): Ἀλκμαίων Κροτωνιήτης τάδε ἔλεξε Πειρίθου υἱὸς Βροτίνῳ καὶ Λέοντι καὶ Βαθύλλῳ· περὶ τῶν ἀφανέων, περὶ τῶν θνητῶν σαφήνειαν μὲν θεοὶ ἔχοντι, ὡς δὲ ἀνθρώποις τεκμαίρεσθαι.

(13) Arist., *metaph.*, I, 5: ἕτεροι δὲ τῶν αὐτῶν τούτων τὰς ἀρχὰς δέκα λέγουσιν εἶναι τὰς κατὰ συστοιχίαν λεγομένας, πέρας καὶ ἄπειρον, πέριττον καὶ ἄρτιον, ἓν καὶ πλῆθος, δεξιὸν καὶ ἀριστερόν, ἄρρεν καὶ θῆλυ, ἠρεμοῦν καὶ κινούμενον, εὐθὺ καὶ καμπύλον, φῶς καὶ σκότος, ἀγαθὸν καὶ κακόν, τετράγωνον καὶ ἑτερόμηκες. ὅνπερ τρόπον ἔοικε καὶ Ἀλκμαίων ὁ Κροτωνιάτης ὑπολαβεῖν· καὶ ἤτοι οὗτος παρ' ἐκείνων ἢ ἐκεῖνοι παρὰ τούτου παρέλαβον τὸν λόγον·

l' opinione di quelli; comunque sia, egli si esprime in maniera analoga, quando dice che la maggior parte delle cose umane sono *due*; egli non le sceglie però come opposizioni determinate, ma le prende a caso, come bianco e nero, dolce e amaro, buono e cattivo, grande e piccolo. Le altre egli le lascia indefinite, mentre i *pythagorici* hanno precisato quante siano le opposizioni e quali esse siano. Da entrambi però si deve dedurre soltanto che i principî delle cose sono contrapposti gli uni agli altri ».

Questo passo di Aristoteles ci conduce ad attribuire ai primi tempi del pythagorismo, a Pythagoras stesso forse, il *criterio ordinativo* fatto per *opposizioni*. Queste opposizioni erano qualsiasi; solamente si erano cominciati a distinguere due gruppi, l' uno formato da tutti i primi termini, che dovevano in certo modo presentare qualcosa di analogo, l' altro dei loro contrarî. Ammesso questo è da notare che fra le opposizioni più antiche riconosciute, pare, anche da Pythagoras stesso, vi era quella fra il *limitato* e l' *illimitato* (πέρας καὶ ἄπειρον), ed al primo era attribuito il posto di onore, il posto più perfetto; il secondo era riputato come imperfetto. Ma, e quì seguo una supposizione del Tannery (14), fra le altre opposizioni vi poteva essere quella fra l' elemento fluido e sottile, indefinito e mobile, e l' elemento solido, oscuro e di forma bene definita. Nella classificazione questo si raggruppava necessariamente sotto la rubrica del πέρας,

---

τοῦτον· καὶ γὰρ ἐγένετο τὴν ἡλικίαν ’Αλκμαίων <νέος> ἐπὶ γέροντι Πυθαγόρᾳ, ἀπεφήνατο δὲ παραπλησίως τούτοις· φησὶ γὰρ εἶναι δύο τὰ πολλὰ τῶν ἀνθρωπίνων, λέγων τὰς ἐναντιότητας οὐχ ὥσπερ οὗτοι διωρισμένας ἀλλὰ τὰς τυχούσας, οἷον λευκὸν μέλαν, γλυκὺ πικρόν, ἀγαθὸν κακόν, μέγα μικρόν. οὗτος μὲν οὖν ἀδιορίστως ἀπέρριψε περὶ τῶν λοιπῶν, οἱ δὲ Πυθαγόρειοι καὶ πόσαι καὶ τίνες αἱ ἐναντιώσεις ἀπεφήναντο. παρὰ μὲν οὖν τούτων ἀμφοῖν τοσοῦτον ἔστι λαβεῖν, ὅτι τἀναντία ἀρχαὶ τῶν ὄντων.

(14) *Pour la science hellène.*

quello sotto quella dell' ἄπειρον ; all' elemento solido spettava quindi il posto di onore e quello più perfetto, rispetto a quello fluido e sottile. Ma appartenendo certamente il fuoco a quest'ultimo, non esisteva una forte contradizione interna in coloro che dovevano ammettere ciò, e nello stesso tempo stimavano che il fuoco doveva nel mondo occupare il posto di onore, e, magari essere il generatore di tutto ? Il TANNERY suppone che HIPPASOS fosse costretto da questo suo sentimento a fare setta nella scuola, e figurare così come un pythagorico rinnegato ed espulso dalla congrega. Col tempo però il vincolo delle autorità si allentò, e mentre PHILOLAOS entro la scuola stessa, PARMENIDES fuori, potevano assegnare senza opposizioni al fuoco un posto di onore, si sviluppò, io credo, in seno alla scuola stessa una forte tendenza a ridurre il metodo indefinito di ordinamento per contrarî, ad una serie fissa, ordinata e *dogmatica* di opposizioni che, in seguito alla speciale venerazione del numero dieci, doveva formare una t a b e l l a d e c a d i c a. In questa tabella furono così cercati di raggruppare i contrasti il valore dei quali più era riconosciuto nella scuola ; la maggioranza di essi assunse quindi quel carattere matematico che si può rilevare a prima vista esaminando la tabella che già abbiamo riportata. (15).

---

(15) Vedi pag. 237.

§ 12.

Alcune teorie secondarie di Philolaos e di Archytas.

In questo paragrafo, per completare l' esame delle teorie scientifiche dei pythagorici, esamineremo alcune delle teorie di Philolaos e di Archytas, alle quali prima non ho avuto occasione di accennare.

Di Philolaos abbiamo alcune opinioni riportate da Menon (1), e che si riferiscono alla natura del nostro corpo, agli elementi dei quali è composto; ed alle cause delle malattie. Siccome parleremo delle teorie generali intorno alle suddette questioni nel capitolo dei medici, mi limito quì a riportare in nota il passo di Menon, rimandando per le opportune osser-

---

(1) Menon., *Anonymi Londin.* 18, 8, p. 31 (Diels. 32 A 27): Φιλόλαος δὲ Κροτωνιάτης συνεστάναι φησὶν τὰ ἡμέτερα σώματα ἐκ θερμοῦ. ἀμέτοχα γὰρ αὐτὰ εἶναι ψυχροῦ, ὑπομιμνήσκων ἀπό τινων τοιούτων· τὸ σπέρμα εἶναι θερμόν, κατασκευαστικὸν δὲ τοῦτο τοῦ ζῴου· καὶ ὁ τόπος δέ, εἰς ὃν ἡ καταβολή (μήτρα δὲ αὕτη), ἐστὶν θερμοτέρα καὶ ἐοικυῖα ἐκείνῳ· τὸ δὲ ἐοικός τινι τἀτὸ δύναται ᾧ ἔοικεν· ἐπεὶ δὲ τὸ κατασκευάζον ἀμέτοχόν ἐστιν ψυχροῦ καὶ ὁ τόπος δέ, έν ᾧ ἡ καταβολή, ἀμέτοχός ἐστιν ψυχροῦ δῆλον ὅτι καὶ τὸ κατασκευαζόμενον ζῷον τοιοῦτον γίνεται. εἰς δὲ τούτου τὴν κατασκευὴν ὑπομνήσει προσχρῆται τοιαύτῃ· μετὰ γὰρ τὴν ἔκτεξιν εὐθέως τὸ ζῷον ἐπισπᾶται τὸ ἐκτὸς πνεῦμα ψυχρὸν ὄν· εἶτα πάλιν καθαπερεὶ χρέος ἐκπέμπει αὐτό. διὰ τοῦτο δὴ καὶ ὄρεξις τοῦ ἐκτὸς πνεύματος, ἵνα τῇ ἐπεισάκτῳ τοῦ πνεύματος ὁλκῇ θερμότερα ὑπάρχοντα τὰ ἡμέτερα σώματα πρὸς αὐτοῦ καταψύχηται. καὶ τὴν μὲν σύστασιν τῶν ἡμετέρων σωμάτων ἐν τούτοις φησίν. λέγει

vazioni al luogo indicato. Rammentiamo però come un frammento originale che ci è rimasto, ci mostra PHILOLAOS occupato anche in altri problemi biologici. Abbiamo già accennato, e meglio vedremo in seguito, come i diversi elementi primordiali degli ionici si trasformassero nei quattro elementi fondamentali fuoco, aria, acqua e terra. Questa dottrina, che forse ebbe la sua oscura origine fra i pythagorici che cercarono di identificare i quattro corpi geometrici con i quattro elementi, era anche accettata da PHILOLAOS, che immaginò anche un quinto elemento ultraterreno, per trovare l' elemento corrispondente al quinto corpo regolare da poco scoperto. Comunque sia relativamente al quinto elemento, la dottrina dei quattro elementi, recentemente affermatasi, influì potentemente sui pythagorici e sui pythagorizzanti, per il numero loro, e così vediamo EMPEDOKLES ed i medici affannarsi per trovare altri quattro elementi primitivi che potessero entrare nella composizione del corpo umano, sia che lo si considerasse come formato di umori, sia come di membra, etc. Nel frammento che abbiamo rammentato, vediamo appunto PHILOLAOS seguire questo indirizzo, ed affermare che quattro sono i principî (ἀρχαί) degli

---

δὲ γίνεσθαι τὰς νόσους διά τε χολὴν καὶ αἷμα καὶ φλέγμα, ἀρχὴν δὲ γίνεσθαι τῶν νόσων ταῦτα. ἀποτελεῖσθαι δέ φησιν τὸ μὲν αἷμα παχὺ μὲν ἔσω παραθλιβομένης τῆς σαρκός, λεπτὸν δὲ γίνεσθαι διαιρουμένων τῶν ἐν τῇ σαρκὶ ἀγγείων· τὸ δὲ φλέγμα συνίστασθαι ἀπὸ τῶν ὄμβρων φησίν. λέγει δὲ τὴν χολὴν ἰχῶρα εἶναι τῆς σαρκός. παράδοξόν τε αὐτὸς ἀνὴρ ἐπὶ τούτου κεινεῖ· λέγει γὰρ μηδὲ τετάχθαι ἐπὶ τῷ ἥπατι χολήν, ἰχῶρα μέντοι τῆς σαρκὸς εἶναι τὴν χολήν. τό τ' αὖ φλέγμα τῶν πλείστων ψυχρὸν εἶναι λεγόντων αὐτὸς θερμὸν τῇ φύσει ὑποτίθεται. ἀπὸ γὰρ τοῦ φλέγειν φλέγμα εἰρῆσθαι· ταύτῃ δὲ καὶ τὰ φλεγμαίνοντα μετοχῇ τοῦ φλέγματος φλεγμαίνει· καὶ ταῦτα μὲν δὴ ἀρχὰς τῶν νόσων ὑποτίθεται, συνεργὰ δὲ ὑπερβολάς τε θερμασίας, τροφῆς, καταψύξεως καὶ ἐνδείας <τούτων ἢ> τῶν τούτοις παραπλησίων.

organismi: il cervello, il cuore, l'ombellico ed i genitali (2).

«Il cervello è il principio del pensiero, il cuore quello dell'anima e della sensazione, l'ombellico quello dove prende radice e cresce l'embrione, i genitali quello dello sperma e dove si origina il principio e viene determinata la fecondazione. Il cervello però [designa in particolar modo] il principio dell'uomo, il cuore quello degli animali, l'ombellico quello delle piante, i genitali infine quello di tutti quanti; tutti infatti fioriscono e si sviluppano».

Ma su problemi di questo genere, dovendoci intrattenere più tardi, rimandiamo il lettore al seguito dell' opera.

Di Archytas (3), oltre quello che abbiamo già detto, abbiamo numerosi accenni a lavori matematici, ed abbiamo, in particolare, una delle risoluzioni per il cosidetto problema di Delos. Riguardo a quest' ultimo rimandiamo il lettore al capitolo dove, trattando dello sviluppo della matematica

---

(2) Diels, fr. 13: ἐγκέφαλος μὲν νόου, καρδία δὲ ψυχῆς καὶ αἰσθήσιος, ὀμφαλός δὲ ῥιζώσιος καὶ ἀναφύσιος τοῦ πρώτου, αἰδοῖον δὲ σπέρματος [καὶ] καταβολᾶς τε καὶ γεννήσιος. ἐγκέφαλος δὲ <σαμαίνει> τὰν ἀνθρώπω ἀρχάν, καρδία δὲ τὰν ζῴου, ὀμφαλὸς δὲ τὰν φυτοῦ, αἰδοῖον δὲ τὰν ξυναπάντων· πάντα γὰρ καὶ θάλλουσι καὶ βλαστάνουσιν.

(3) Ad Archytas sono stati attribuiti nell' antichità molti scritti specialmente di carattere morale, che probabilmente mai ha composto, e sono stati regalati molti frammenti evidentemente spurî. Non potendo qui discutere su questo soggetto, io mi rimetto, relativamente ai frammenti, ed anche alla doxografia, a quello che il Diels ha ammesso come originale o degno di fede nei suoi *Vorsokratiker*. [N. 2].

greca fino ai tempi di PLATON, astrazione fatta di quello che abbiamo già quì accennato per la scuola pythagorica in generale, sarà esaminata la soluzione di ARCHYTAS in rapporto alle altre soluzioni proposte, ed agli altri due problemi fondamentali che lungamente affaticarono i greci, gli arabi e gli uomini del Rinascimento (quadratura del cerchio e trisezione degli angoli).

Appartengono poi certamente ad ARCHYTAS alcune riflessioni sulla infinità o non infinità del mondo. Limitandomi qui a citare in nota la sua domanda (4), che riguarda un problema ancora di carattere oscuro ed indeciso nei primi tempi del pythagorismo, e che poi a mano a mano è andato delineandosi in modo più chiaro, e per opera di altri filosofi anteriori ad ARCHYTAS e dei quali dobbiamo ancora trattare, rimando anche qui il lettore al luogo ove potremo trattare la questione in tutta la sua ampiezza.

Infine dobbiamo ancora rammentare come ARCHYTAS si occupasse attivamente e con fortuna di meccanica pratica. AULUS GELLIUS ci racconta (5) infatti che lo scienziato tarantino aveva costruito una colomba che volava. Molti vogliono identificare la fab-

---

(4) In Eudemos, fr. 30 (Diels, 35, A, 24): ἐν τῷ ἐσχάτῳ οἷον τῷ ἀπλανεῖ οὐρανῷ γενόμενος πότερον ἐκτείναιμι ἂν τὴν χεῖρα ἢ τὴν ῥάβδον εἰς τὸ ἔξω ἢ οὔ;

(5) Gell. X, 12, 8: «sed id, quod Archytam Pythagoricum commentum esse atque fecisse traditur, neque minus admirabile neque tamen vanum aeque videri debet. nam et plerique nobilium Graecorum et Favorinus philosophus, memoriarum antiquarum exsequentissimus, affirmatissime scripserunt simulacrum columbae e ligno ab Archyta ratione quadam disciplinaque mechanica factum volasse; ita erat scilicet libramentis suspensum et aura spiritus inclusa atque occulta concitum. libet hercle super re tam abhorrenti a fide ipsius Favorini verba ponere: Ἀρχύτας Ταραντῖνος τὰ ἄλλα καὶ μηχανικὸς ὢν ἐποίησεν περιστερὰν ξυλίνην πετομένην, < ἣν > ὁπότε καθίσειεν, οὐκέτι ἀνίστατο μέχρι γὰρ τούτου * * *».

Il TANNERY vuole attribuire questa costruzione ad un

bricazione di questa con la scoperta del cervo volante.

---

altro ARCHYTAS, visto che dovevano esserci stati parecchi uomini eminenti che avevano portato questo nome, [Diog., L., VIII: γεγόνασι δὲ 'Αρχῦται τέτταρες· πρῶτος αὐτὸς οὗτος, δεύτερος Μιτυληναῖος μουσικός, τρίτος Περὶ γεωργίας συγγεγραφώς, τέταρτος ἐπιγραμματοποιός. ἔνιοι καὶ πέμπτον ἀρχιτέκτονά φασιν, οὗ φέρεται βιβλίον περὶ μηχανῆς ἀρχὴν ἔχον ταύτην· 'τάδε περὶ Τεύκρου Καρχηδονίον διήκουσα'.] Però allo stato delle conoscenze attuali non vi è alcuna ragione seria per attenersi a questa opinione; tutto anzi porta a credere che l' invenzione, o la favola dell' invenzione, sia stata attribuita al vero e grande ARCHYTAS, che con la sua soluzione del problema di Delos (duplicazione del cubo) ha mostrato bene di essere un gran meccanico. DARMSTAEDTER (N. 111) pone alla data approssimativa 390 l' invenzione di ARCHYTAS, considerata come *cervo volante*. Secondo FELDHAUS (N. 112; col. 650) l' invenzione del *cervo volante* è di origine cinese e dovuta ad un generale HAU-SI (260 av. Chr.); riguardo all' invenzione di ARCHYTAS il fatto di una tale ammissione sarebbe « eine weitverbreitete irrige Meinung (col. 46) .... Man kann nur an einen primitiven Automaten denken, der die Bewegungen einer Taube nachahmte ». DIELS poi accenna in nota (35 A 10a): « Ueber die Konstruktion der Taube schrieb der verstorbene Wilh. Schmidt aus Helmstedt 22. 1. 1903 andeutend, er denke sich die Taube von Ast zu Ast eines Baumes emporfliegend, dessen Stamm das *libramentum* (Gegengewicht) verdecke. Zur Aufwärtsbewegung sei die Druckluft (*aura spiritus inclusa*) in dem hohlen Körper der Taube benutzt worden, die er sich durch einen verborgenen Schlauch zugeführt und verdichtet denkt. Sobald nun ein Ventil der Taube geöffnet wurde, habe die ausströmende Druckluft die Flügel in Bewegung gesetzt und durch Verminderung des Gewichtes die Taube etwas leichter gemacht als das durch Rollen und Schnüren mit der Taube in Verbindung stehende Gegengewicht. Dadurch sei die Taube in die Höhe geflogen une dort sitzen geblieben. Er vergleicht den olympischen Adler, Paus. VI 207, und den Hirsch des Kanachos, Plin. XXXV, 75. »

Appendici al Capitolo II

Appendice I. — Il principio della teoria musicale scientifica presso i greci ed i frammenti relativi di Philolaos e di Archytas.

Abbiamo già accennato come con Pythagoras si cominciassero a stabilire le prime leggi dell' a c u s t i c a. Con lo sviluppo della scuola pythagorica la parte teorica della m u s i c a andò acquistando un' importanza sempre maggiore. Questa parola però non si limitava, come oggigiorno, a significare un campo dell' arte, ma comprendeva in sè la teoria scientifica dell' acustica e della musica, numerose applicazioni matematiche e fisiche, ed infine anche la pratica dell' arte. Un' idea di questo esteso significato della parola si può ricavare da una tabella che il Gevaert (1) ha costruito basandosi su un passo di Aristides Quintilianus (2) :

(1) Aug. Fr. Gevaert : *Histoire et théorie de la musique de l'antiquité.* I. Gand, 1875, p. 73.

(2) Arist. Quint. I, 5 (Edizione Jahnius, Berolini, 1882) : τῆς δὲ πάσης μουσικῆς τὸ μέν τι θεωρητικὸν καλεῖται, τὸ δὲ πρακτικόν· καὶ θεωρητικὸν μέν ἐστι τό τε τοὺς τεχνικοὺς λόγους αὐτῆς καὶ τὰ κεφάλαια καὶ τὰ τούτων μέρη διαγιγνῶσκον, καὶ ἔτι τὰς ἄνωθεν ἀρχὰς καὶ φυσικὰς αἰτίας καὶ πρὸς τὰ ὄντα συμφωνίας ἐπισκεπτόμενον, πρακτικὸν δὲ τὸ κατὰ τοὺς τεχνικοὺς ἐνεργοῦν λόγους καὶ τὸν σκοπὸν μεταδιῶκον, ὃ δὴ καὶ παιδευτικὸν καλεῖται. τὸ μὲν οὖν θεωρητικὸν εἴς τε τὸ φυσικὸν καὶ τεχνικὸν διαιρεῖται · ὧν τοῦ μὲν φυσικοῦ τὸ μέν ἐστιν ἀριθμητικόν, τὸ δὲ ὁμώνυμον τῷ γένει, ὃ καὶ περὶ τῶν ὄντων διαλέγεται · τοῦ δὲ τεχνικοῦ μέρη τρία, ἁρμονικόν, ῥυθμικόν, μετρικόν. τὸ δὲ πρακτικὸν εἴς τε τὸ χρηστικὸν τῶν προειρημένων τέμνεται καὶ τὸ τούτων ἐξαγγελτικόν · καὶ τοῦ μὲν χρηστικοῦ μέρη μελοποιία, ῥυθμοποιία, ποίησις, τοῦ δὲ ἐξαγγελτικοῦ ὀργανικόν, ᾠδικόν, ὑποκριτικόν, ἐν ᾧ λοιπὸν καὶ σωματικαὶ κινήσεις ὁμόλογοι τοῖς ὑποκειμένοις μέλεσι πειραλαμβάνονται.

Non è nostro compito entrare nei dettagli della musica come arte. Però quella parte che riguarda il φυσικόν ci interessa da vicino anche in questo capitolo, non solo perchè con i pythagorici prese piede la teoria scientifica della musica, ma anche perchè possediamo alcuni frammenti di tal genere attribuiti a PHILOLAOS ed ARCHYTAS. Però se è indubbio il fatto di questo antichissimo sviluppo della teoria musicale, assai incerte e mal sicure sono le notizie in proposito. In questa appendice, rimettendo ad altra volta un esame compiuto dello sviluppo delle idee musicali, in quanto hanno rapporto con la teoria fisica, mi limito a riportare due frammenti di pythagorici ed a fare poche, brevissime osservazioni in proposito.

*
* *

Un importante frammento di indole musicale ci è conservato da STOBAIOS e da NIKOMACHOS (*harm.*, 9, 252) che si completano a vicenda (3). Esso è attribuito a PHILOLAOS e, come tale, viene riportato dal DIELS: περὶ δὲ φύσιος καὶ ἁρμονίας ὧδε ἔχει· ἁ μὲν ἐστὼ τῶν πραγμάτων ἀίδιος ἔσσα καὶ αὐτὰ μὲν ἁ φύσις θείαν γα

---

(3) Diels, *Philolaos*, Fr. 6: « Così stanno le cose per quello che riguarda la natura e l'armonia: Per avere una conoscenza

καὶ οὐκ ἀνθρωπίνην ἐνδέχεται γνῶσιν πλέον γα ἢ ὅτι οὐχ οἷόν τ' ἦν οὐθὲν τῶν ἐόντων καὶ γιγνωσκόμενον ὑφ' ἁμῶν γα γενέσθαι μὴ ὑπαρχούσας τᾶς ἐστοῦς τῶν πραγμάτων, ἐξ ὧν συνέστα ὁ κόσμος, καὶ τῶν περαινόντων καὶ τῶν ἀπείρων. ἐπεὶ δὲ ταὶ ἀρχαὶ ὑπᾶρχον οὐχ ὁμοῖαι οὐδ' ὁμόφυλοι ἔσσαι, ἤδη ἀδύνατον ἦς κα αὐταῖς κοσμηθῆναι, εἰ μὴ ἁρμονία ἐπεγένετο ᾡτινιῶν ἅδε τρόπῳ ἐγένετο. τὰ μὲν ὦν ὁμοῖα καὶ ὁμόφυλα ἁρμονίας οὐδὲν ἐπεδέοντο, τὰ δὲ ἀνόμοια μηδὲ ὁμόφυλα μηδὲ ἰσοταγῆ ἀνάγκα τᾷ τοιαύτᾳ ἁρμονίᾳ συγκεκλεῖσθαι, οἵαι μέλλοντι ἐν κόσμῳ κατέχεσθαι.

ἁρμονίας (†) δὲ μέγεθός ἐστι συλλαβὰ καὶ δι' ὀξειᾶν· τὸ δὲ δι' ὀξειᾶν μεῖζον τᾶς συλλαβᾶς ἐπογδόῳ. ἔστι γὰρ ἀπὸ ὑπάτας ἐπὶ μέσσαν συλλαβά, ἀπὸ δὲ μέσσας ἐπὶ νεάταν δι' ὀξειᾶν, ἀπὸ δὲ νέατας ἐς τρίταν συλλαβά, ἀπὸ δὲ τρίτας ἐς ὑπάταν δι' ὀξειᾶν· τό δ' ἐν μέσῳ μέσσας καὶ τρίτας ἐπόγδοον· ἁ δὲ συλλαβὰ ἐπίτριτον, τὸ δὲ δι' ὀξειᾶν ἡμιόλιον, τὸ διὰ πασᾶν δὲ διπλόον. οὕτως ἁρμονία πέντε

---

dell'essenza delle cose, che è eterna, e della loro natura, è necessaria una comprensione divina e non umana; inoltre nessuna delle cose che esistono potrebbe essere conosciuta da noi, se non ponessimo come fondamento la natura stessa delle cose, sia limitate che illimitate, delle quali il cosmo è composto. Ma poichè i [due] principî [1 e 2 < *Diels* >] che sono posti a fondamento non sono eguali nè della stessa qualità, sarebbe impossibile formare con essi un ordine del cosmo, se non vi si aggiungesse l'armonia, come invero ciò sempre accade. Infatti le cose eguali fra di loro o di egual specie, non hanno necessità di essere riunite fra di loro da una tale armonia; ne hanno necessità invece le cose che non sono nè di eguale qualità nè di eguale specie, per essere riunite nell'ordine del cosmo.

L'estensione (†) dell'ottava comprende una quarta ed una quinta. La quinta supera la quarta di un tono intiero. Dall'hypate [*e*] alla mese [*a*] vi è una quarta, dalla mese [*a*] alla nete [e_1] una quinta, dalla nete [*e*] alla trite [*h*] una quarta, dalla trite [*h*] all'hypate [*e*] una quinta. Fra mese [*a*] e trite [*h*] vi è un tono. La quarta ha il rapporto 3 : 4, la quinta 2 : 3, l'ottava

---

(†) « Dies Fragment scheint mit dem Vorhergehenden nicht zusammenzuhängen (Diels)

ἐπόγδοα καὶ δύο διέσιες, δι' ὀξειᾶν δὲ τρία ἐπόγδοα καὶ δίεσις, συλλαβὰ δὲ δύ' ἐπόγδοα καὶ δίεσις (4).

Se, come è assai probabile, il frammento è di PHILOLAOS, esso mostra che al suo tempo le teorie della musica relative alla divisione della scala avevano raggiunto un alto grado di sviluppo.

Ma anche importanti speculazioni sulla natura del suono e delle altezze si avrebbero in un frammento che da PORPHYRIOS (in *Ptolem. Harm.*, p. 236) è attribuita ad ARCHYTAS: (παρακείσθω δὲ καὶ νῦν τὰ 'Αρχύτα τοῦ Πυθαγορείου, οὗ μάλιστα καὶ γνήσια λέγεται εἶναι τὰ συγγράμματα· λέγει δὲ ἐν τῷ Περὶ μαθηματικῆς εὐθὺς ἐναρχόμενος τοῦ λόγου τάδε·) « Καλῶς (5) μοι δοκοῦντι τοὶ περὶ τὰ μαθήματα διαγνώμεναι, καὶ οὐδὲν ἄτοπον ὀρθῶς αὐτούς, οἷά ἐντι, περὶ ἑκάστων φρονέειν· περὶ γὰρ τᾶς τῶν ὅλων φύσιος καλῶς διαγνόντες ἔμελλον καὶ περὶ τῶν κατὰ μέρος,

---

1 : 2. Così l'ottava comprende cinque toni intieri e due diesis, la quinta tre toni intieri ed un diesis, la quarta due toni intieri ed un diesis ».

(4) Confronta anche quanto ci dice BOETHIUS (*inst. mus.* III, 8): « Philolaus igitur haec atque his minora spatia talibus definitionibus includit: diesis, inquit, est spatium quo maior est sesquitertia proportio duobus tonis. comma vero est spatium quo maior est sesquioctava proportio duabus diesibus. id est duobis semitoniis minoribus. schisma est dimidium commatis, diaschisma vero dimidium dieseos, id est semitonii minoris ».

Sulla questione del valore di queste espressioni considerate nella scala naturale, e su alcune questioni relative, già sorte nell' antichità, torneremo più avanti parlando di ARISTOXENOS e di altri musicisti teorici del mondo antico. Ciò valga, in particolare, per il significato di *diesis* e di *mezzo tono*. Del resto, a suo luogo, molte indicazioni musicali, anche relative ai pythagorici, saranno riprese.

(5) Diels. *Archytas*. Fr. 1: « A me sembra che coloro che si occupano di matematica si siano formati delle opinioni in modo assai buono, e che perciò non è strano che essi sappiano giudicare giustamente sulle proprietà delle singole cose. Essendosi infatti formate le opinioni in modo assai buono, essi po-

οἷά ἐντι, καλῶς ὀψεῖσθαι. περί τε δὴ τᾶς τῶν ἄστρων ταχυτᾶτος καὶ ἐπιτολᾶν καὶ δυσίων παρέδωκαν ἄμμιν σαφῆ διάγνωσιν καὶ περὶ γαμετρίας καὶ ἀριθμῶν καὶ σφαιρικᾶς καὶ οὐχ ἥκιστα περὶ μωσικᾶς. ταῦτα γὰρ τὰ μαθήματα δοκοῦντι ἦμεν ἀδελφεά· περὶ γὰρ ἀδελφεὰ τὰ τοῦ ὄντος πρώτιστα δύο εἴδεα τὰν ἀναστροφὰν ἔχει. πρᾶτον μὲν ὦν ἐσκέψαντο, ὅτι οὐ δυνατόν ἐστιν ἦμεν ψόφον μὴ γενηθείσας πληγᾶς τινων ποτ' ἄλλαλα. πλαγὰν δὲ ἔφαν γίνεσθαι, ὅκκα τὰ φερόμενα ἀπαντιάξαντα ἀλλάλοις συμπέτη· τὰ μὲν οὖν ἀντίαν φορὰν φερόμενα ἀπαντιάζοντα αὐτὰ αὑτοῖς συγχαλᾶντα, <τὰ> δ' ὁμοίως φερόμενα, μὴ ἴσῳ δὲ τάχει, περικαταλαμβανόμενα παρὰ τῶν ἐπιφερομένων τυπτόμενα ποιεῖν ψόφον. πολλοὺς μὲν δὴ αὐτῶν οὐκ εἶναι ἁμῶν τᾷ φύσει οἵους τε γινώσκεσθαι, τοὺς μὲν διὰ τὰν ἀσθένειαν τᾶς πλαγᾶς, τοὺς δὲ καὶ διὰ τὸ μᾶκος τᾶς ἀφ' ἁμῶν ἀποστάσιος, τινὰς δὲ καὶ διὰ τὰν ὑπερβολὰν τοῦ μεγέθεος· οὐ γὰρ παραδύεσθαι ἐς τὰν ἀκοὰν ἁμῖν τὼς μεγάλως τῶν ψόφων, ὥσπερ οὐδ' ἐς τὰ σύστομα τῶν τευχέων, ὅκκα πολύ τις

---

terono anche conseguire delle vedute giuste sulle proprietà delle singole cose. Così essi hanno acquistate conoscenze sulla velocità degli astri e sul loro levare e tramontare ; ed inoltre sulla geometria, sull' aritmetica e sulla musica. Queste scienze infatti sembrano sorelle ; perchè esse si occupano dei due principî delle cose [cioè numero e grandezza].

« Essi dapprima osservarono che non è possibile avere un suono senza un urto scambievole. Ma un urto, essi dissero, si ottiene solamente quando dei corpi in movimento incontrandosi vengono a cozzare. Quei corpi pertanto che muovendosi in direzione contraria vengono ad incontrarsi [originano suono] cagionando impedimento l' un l' altro ; quelli invece che si muovono nella stessa direzione, ma con diversa velocità, originano suono in quanto che [quello antecedente] è raggiunto ed urtato dal susseguente. Molti di questi suoni, data la nostra natura, non possono venire uditi da noi, essendo per alcuni troppo debole l'urto, essendo altri troppo distanti da noi, altri infine essendo di una forza straordinaria. I suoni troppo grandi infatti non possono entrare nel nostro orecchio, così come nei vasi che hanno la bocca troppo stretta non entra niente se vi si vuole

ἐγχέῃ, οὐδὲν ἐγχεῖται. τὰ μὲν οὖν ποτιπίπτοντα ποτὶ τὰν αἴσθησιν ἃ μὲν ἀπὸ τᾶν πλαγᾶν ταχὺ παραγίνεται καὶ <ἰσχυρῶς>, ὀξέα φαίνεται, τὰ δὲ βραδέως καὶ ἀσθενῶς, βαρέα δοκοῦντι ἦμεν. αἱ γάρ τις ῥάβδον λαβὼν κινοῖ νωθρῶς τε καὶ ἀσθενέως, τᾷ πλαγᾷ βαρὺν ποιήσει τὸν ψόφον· αἱ δέ κα ταχύ τε καὶ ἰσχυρῶς, ὀξύν. οὐ μόνον δέ κα τούτῳ γνοίημεν, ἀλλὰ καὶ ὅκκα ἄμμες ἢ λέγοντες ἢ ἀείδοντες χρῄζομές τι μέγα φθέγξασθαι καὶ ὀξύ, σφοδρῷ τῷ πνεύματι φθεγγόμενοι * * * ἔτι δὲ καὶ τοῦτο συμβαίνει ὥσπερ ἐπὶ βελῶν· τὰ μὲν ἰσχυρῶς ἀφιέμενα πρόσω φέρεται, τὰ δὲ ἀσθενέως, ἐγγύς. τοῖς γὰρ ἰσχυρῶς φερομένοις μᾶλλον ὑπακούει ὁ ἀήρ· τοῖς δὲ ἀσθενέως, ἧσσον. τωὐτὸ δὴ καὶ ταῖς φωναῖς συμβήσεται· τᾷ μὲν ὑπὸ [τῶ] ἰσχυρῶ τῶ πνεύματος φερομέναι μεγάλαι τε ἦμεν καὶ ὀξέαι, τᾷ δέ ὑπὸ ἀσθενέος μικκᾷ τε καὶ βαρέαι. ἀλλὰ μὰν καὶ τούτῳ γά κα ἴδοιμες ἰσχυροτάτῳ σαμείῳ, ὅτι τῶ αὐτῶ φθεγξαμένω μέγα μὲν πόρσωθέν κ' ἀκούσαιμες· μικκὸν δέ, οὐδὲ ἐγγύθεν. ἀλλὰ μὰν καὶ ἔν γα τοῖς αὐλοῖς τὸ ἐκ τῶ στόματος

---

versare [tutta insieme] troppa roba. Dei suoni che possiamo udire, quelli che dall' urto vengono a noi veloci e forti, sembrano acuti, invece sembrano profondi quelli lenti e deboli. Infatti se uno prende una verga e la muove lentamente e debolmente, essa con l'urto produce un suono profondo ; se la muove con velocità e forza, ne produce uno acuto. Ma non solamente così possiamo riconoscere una tal cosa, ma anche [nel modo seguente] : Se parlando o cantando vogliamo fare risuonare forte ed alto, allora adoperando un fiato forte [arriviamo al nostro scopo ; se invece vogliamo parlare piano e basso, allora adoperiamo poco fiato (*Diels*).] Una cosa dello stesso genere si osserva nel lancio dei proiettili. Quelli lanciati con forza volano lontani, quelli debolmente vicini. E ciò perchè l'aria cede più facilmente a quelli fortemente lanciati che a quelli lanciati debolmente. La stessa cosa avviene anche nei suoni (musicali). Un suono prodotto con molto fiato è forte ed acuto ; con un fiato debole invece, debole e basso. La cosa può vedersi anche a questo ottimo esempio : lo stesso oratore viene udito da noi in lontananza se parla forte, mentre se parla piano non è udito nemmeno da vicino. La stessa cosa [avviene] nei flauti : se l' aria soffiata dalla bocca passa

φερόμενον πνεῦμα ἐς μεν τὰ ἐγγὺς τῶ στόματος τρυπήματα ἐμπῖπτον διὰ τὰν ἰσχὺν τὰν σφοδρὰν ὀξύτερον ἆχον ἀφίησιν, ἐς δὲ τὰ πόρσω, βαρύτερον· ὥστε δῆλον ὅτι ἁ ταχέα κίνησις ὀξὺν ποιεῖ, ἁ δὲ βραδέα βαρὺν τὸν ἆχον. ἀλλὰ μὰν καὶ τοῖς ῥόμβοις τοῖς ἐν ταῖς τελεταῖς κινουμένοις τὸ αὐτὸ συμβαίνει· ἀσυχᾷ μὲν κινούμενοι βαρὺν ἀφιέντι ἆχον, ἰσχυρῶς δέ, ὀξύν. ἀλλὰ μὰν καὶ ὅ γα κάλαμος, αἴ κά τις αὐτῶ τὸ κάτω μέρος ἀποφράξας ἐμφυσῇ, ἀφήσει <βαρέαν> τινὰ ἁμὶν φωνάν· αἰ δέ κα ἐς τὸ ἥμισυ ἢ ὁπόστον <ὧν> μέρος αὐτῶ, ὀξὺ φθεγξεῖται· τὸ γὰρ αὐτὸ πνεῦμα διὰ μὲν τῶ μακρῶ τόπω ἀσθενὲς ἐκφέρεται, διὰ δὲ τῶ μείονος σφοδρόν. » (εἰπὼν δὲ καὶ ἄλλα περὶ τοῦ διαστηματικὴν εἶναι τὴν τῆς φωνῆς κίνησιν συγκεφαλαιοῦται τὸν λόγον ὡς·) « ὅτι μὲν δὴ τοὶ ὀξεῖς φθόγγοι τάχινο κινέονται, οἱ δὲ βαρεῖς βράδιον, φανερὸν ἁμὶν ἐκ πολλῶν γέγονεν. »

Questi frammenti, come è facile vedere, ci mostrano chiaramente due cose. Primo, che ai tempi di PHILOLAOS erano state già conosciute e denominate le diverse note musicali (6) e si erano perfettamente determinati i rapporti numerici (di lunghezza di corde o di canna sonora, o, diremmo oggi, di frequenza di vibrazioni) che ad esse corrispondono.

---

per i buchi a questa più vicini, allora per la maggior violenza il suono è più acuto ; se [l' aria invece passa] per i buchi situati più lontani, allora il suono è più basso. Si vede di qui chiaramente che un movimento celere produce un suono acuto, uno lento, invece, un suono profondo. Ed anche una stessa cosa si verifica nei rhombi [sorta di tamburi] agitati nelle cerimonie d' iniziazione ai misteri. Mossi lentamente essi danno un suono profondo, violentemente invece, uno acuto. Ed anche la canna, se si chiude la sua parte inferiore con un tappo, e si soffia, dà un suono profondo ; mentre se se ne prende la metà od una parte qualsiasi, si ha un suono acuto. E ciò perchè la stessa aria in uno spazio allungato scorre più lentamente, più violentemente invece in uno più corto ».

« Da molti esempi abbiamo visto chiaramente come i suoni più acuti si muovano più velocemente, quelli più profondi, in modo più lento ».

(6) Nel suo pieno sviluppo la teoria musicale dei greci era

Secondo, che ai tempi di ARCHYTAS era stata in certo qual modo stabilita una relazione fra l' altezza del suono e la frequenza delle vibrazioni, per quanto quest' ultimo concetto non apparisse, naturalmente, nè chiaro, nè sempre rappresentato in modo giusto. Questi risultati possono dirsi assolutamente sicuri. I tardi scrittori, invece, come PORPHYRIOS, PTOLEMAIOS, BOETIUS, ci narrano molte altre particolarità intorno alle teorie musicali dei pythagorici, ed in modo speciale, di quelle appunto di PHILOLAOS e di ARCHYTAS (7). Come ho già però più volte avvertito è d'uopo acco-

---

basata su una scala di quindici note, analoga alla nostra di *la minore* e formata da varî tetracordi :

1		2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14	15
a	|	h	c	d	e	f	g	a_1	|	h_1	c_1	d_1	e_1	f_1	g_1	a_2

e le diverse note portavano i seguenti nomi : 1. προσλαμβανόμενος (nota aggiunta più tardi) — 2. ὑπάτη ὑπάτων — 3. παρυπάτη ὑπάτων — 4. λίχανος ὑπάτων — 5. ὑπάτη μέσων — 6. παρυπάτη μέσων — 7. λίχανος μέσων — 8. μέση — 9. παραμέση — 10. τρίτη διεζευγμένων — 11. παρανήτη διεζευγμένων — 12. νήτη διεζευγμένων — 13. τρίτη ὑπερβολέων — 14. παρανήτη ὑπερβολέων — 15. νήτη ὑπερβολέων.

[Confr. J. COMBARIEU,: *Histoire de la Musique*, vol. I, Paris, 1913 ; il GEVAERT, già citato ; ed, in generale, sulla musica greca : JOH. FRIEDR. BELLERMANN : *Die Tonleitern und Musiknoten der Griechen* (1847), gli scritti di RUDOLF WESTPHAL, e l' *Handbuch der Musikgeschichte* di HUGO RIEMANN].

(7) PTOLEMAIOS, ad es., (*Harmon.*, I, 13) narra che ARCHYTAS ricercò accuratamente i rapporti nei tre diversi modi [dei quali parleremo in occasione della teoria generale della musica presso i greci] e che trovò per essi le cifre

	e	*f*	*g*	*a*
modo enarmonico	28/27	36/35	5/4	
» cromatico	28/27	243/242	32/27	
» diatonico	28/27	8/7	9/8	

Confr. l'articolo *Archytas* nel *Pauly-Wissova* (Bibl. N. 113) e l' opera ivi citata del WESTPHAL.

gliere con grande riserva queste notizie, il più delle volte non corrispondente alla verità storica. Lo stesso deve dirsi per i numerosi frammenti spurî, citati come scritti dei due citati pythagorici (8).

---

(8) A proposito dello sviluppo della musica greca è da notare che verso il 500, Lasos di Hermion (Argolis), sottopose ad un' accurata verificazione sperimentale le varie regole sui rapporti numerici fra i varî suoni. Theon Sm. (ed. *Hiller*, p. 59) : ταύτας δὲ τὰς συμφωνίας οἱ μὲν ἀπὸ βαρῶν ἠξίουν λαμβάνειν, οἱ δὲ ἀπὸ μεγεθῶν, οἱ δὲ ἀπὸ κινήσεων [καὶ ἀριθμῶν], οἱ δὲ ἀπὸ ἀγγείων [καὶ μεγεθῶν]. Λᾶσος δὲ ὁ Ἑρμιονεύς, ὥς φασι, καὶ οἱ περὶ τὸν Μεταποντῖνον Ἵππασον Πυθαγορικὸν ἄνδρα συνέπεσθαι τῶν κινήσεων τὰ τάχη καὶ τὰς βραδυτῆτας, δι' ὧν αἱ συμφωνίαι.... È da notare la conclusione di Lasos, e cioè che per i suoni musicali vi è (nei rapporti numerici) una certa latitudine. Questo Lasos, secondo Suidas avrebbe scritto il primo libro teorico sulla musica ; esso è ricordato anche come maestro di Pindaros, e gli è stata attribuita l' invenzione di alcuni nuovi ritmi, etc. etc.

Appendice II. — Bibliografia.

I. — Testi.

Per quello che riguarda le raccolte di antichi frammenti vedi la *Bibliografia* nell'*Appendice III* al Cap. I (pag. 138) ed in particolare i N. 1 e N. 2. — Varie opere particolari comprendono i frammenti veri e supposti di Philolaos e di Archytas ; essendo queste però accompagnate da una parte storica e da commenti li cito più innanzi, sotto la rubrica dei *Lavori storici*, o, se ne è il caso, nella bibliografia relativa agli articoli ed opuscoli.

II. — Lavori storici.

A. Storie generali e raccolte di articoli.

Prima di passare ai lavori speciali che riguardano strettamente i pythagorici, debbo rammentare ancora alcuni altri lavori di indole generale, ed alcune raccolte di scritti varî che racchiudono articoli che quì ci interessano.

118. Franz Strunz: *Die Vergangenheit der Naturforschung. Ein Beitrag zur Geschichte des menschlichen Geistes.* Verlegt bei Eugen Diederichs in Jena, 1913. Un vol. di pag. xiii-198, con XII tavole.

Franz Strunz è uno scrittore veramente interessante, che si è dato con passione e competenza allo studio di numerose questioni che si riferiscono alla storia generale delle scienze, prendendo in esame in particolar modo quello che collega questo studio all' esame dello sviluppo totale del pensiero umano. L'autore si distingue, ed in modo simpatico, dagli altri studiosi del genere, perchè più che l' erudito, che del resto non manca, si palesa nei suoi scritti l' uomo che vive e che sente. Per questo le sue opere ci palesano una forte originalità, e le idee espresse, anche se possono qua e là venire contradette, offrono sempre osservazioni notevoli e ci palesano un pensiero veramente vissuto. Anche lo stile è vivo, piacevole e ben diverso da quello degli ordinarî trattati. Nel volume ora citato sono raccolti diversi studî, alcuni dei quali lunghi ed importanti. I primi tre [I. *Die Vergangenheit der Naturforschung. Eine Einleitung*; II. *Naturgefühl und Naturerkenntnis*; III. *Die Anfänge der Alchemie*] ci interessano qui direttamente, accennando l'autore necessariamente anche ai prearistotelici. Gli altri [IV. *Eine Naturforscherin des Mittelalters*; V. *Die Chemie der Araber*; VI. *Biochemische Theorien bei Comenius*; VII. *J. B. van Helmont als Chemiker und Naturphilosoph*; VIII. *Die Erfindung des europäischen Porzellans*; IX. *Rousseau und die Natur*] si riferiscono a tempi più recenti.

Lo Strunz, oltre quello citato, ha compiuto parecchi lavori e studî intorno alla storia delle scienze, in modo che bisogna classificarlo fra i più attivi studiosi contemporanei di questa disciplina. Rammenterò più avanti i suoi studî su Paracelsus, e la ristampa di alcune opere (*Paragranum* e *Paramirum*) del bizzarro e profondo chimico e medico del Rinascimento (*) ; e più oltre sarà anche ricordata la sua traduzione con note (fatte in collaborazione con Emma Kalliwoda) di un' opera del Berthelot sulla chimica antica e mediovale. Accenno quì anche solo brevemente la collezione che nel 1914 era appena iniziata dei *Klassiker der Naturwissenschaft und Technik* (Jena, Diederichs) nella quale doveva uscire un suo volume su Goethe, e mi limito a ricordare le seguenti opere, sulle quali avrò agio in avvenire di intrattenermi più lungamente :

119. — *Vorgeschichte und Anfänge der Chemie.* Leipzig und Hamburg, Voss, 1906.

120. — *Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften.* Leipzig und Hamburg, Voss, 1909.

Il volume è formato da una raccolta di articoli, già pubblicati in varie riviste, e che, in questa ristampa hanno subito modificazioni più o meno sentite. Gli argomenti dei varî articoli sono i seguenti : *Die Entwickelung der Alchemie. — Chemisches bei Platon. — Ein Beitrag zur Geschichte der alchemistischen Poesie. — Theophrastus Paracelsus. — Paracelsus in Oesterreich. — Die Wiener Paracelsus Handschriften. — Chemie und Mineralogie bei Joh. Amos Comenius. — Die Lehre vom Menschen in des Physica des Comenius. — Otto von Guericke. — Johann Kunkel. — Georg W. A. Kahlbaum*

(*) Stampato ad Jena, Verlag von Eugen Diederichs, 1903-4 (2 volumi) ; inoltre un volume di studî : *Theophrastus Paracelsus, sein Leben und seine Persönlichkeit.* Un altro iatrochimico, più recente, ma che in molte cose può collegarsi a Paracelsus, ad esempio per il misticismo che abbonda nei suoi scritti, è stato studiato dallo Strunz nel volume *Johann Baptist van Helmont. Ein Beitrag zur Geschichte der Naturwissenschaften.* Leipzig und Wien, Deuticke, 1907.

als Historiker. — Eine naturwissenschafliche Geschichtstheorie. — Naturgefühl und Naturerkenntniss bei H. D. Thoreau. — Ueber Maeterlinks « Intelligenz der Blumen ».

121. — *Geschichte der Naturwissenschaften im Mittelalter*, Stuttgart, Enke, 1910.

Ricordo infine un' opera il soggetto della quale si collega strettamente al soggetto ora trattato :

122. — *Naturbetrachtung und Naturerkenntnis im Altertum, Eine Entwicklungsgeschichte der antiken Naturwissenschaften.* Hamburg und Leipzig, 1904.

Purtroppo non ho potuto vedere quest' ultimo volume e le condizioni politiche presenti (settembre 1915) mi hanno assolutamente impedito di prenderne visione. Ne riparlerò però non appena avrò potuto farlo. Qui riporto solamente l' indice : *Vorwort.* I. *Einleitung.* II *Die theoretischen Grundlagen der Naturbetrachtung der orientalischen Völker.* III *Die praktische Naturforschung der orient. V.* IV *Die Naturbetrachtung und Philosophie der klassischen Antike* : a) *Griechenland und Rom.* b) *Synkretismus und Verfallzeit.* V *Die naturwissenschaftliche Praxis der klassischen Antike und ihres Ausganges.* VI *Schlusswort.*

Ricordo poi qui un' operetta italiana di carattere generale :

123. — GIUSEPPE LELIO ARRIGHI : *La storia della matematica in relazione con lo sviluppo del pensiero.* Torino, Paravia, 1905. Un vol. di pag. xiv-134.

Brevissimo scorcio sulla storia delle matematiche, non troppo considerate però in relazione con lo sviluppo del pensiero, e che, dettato da un ottimo intendimento, ed anche da buoni principî teorici, non raramente fallisce nell' esecuzione. Abbondano idee retoriche e catastrofiche ; ad es. le prime parole del libro : « Ad un momento della vita del cosmo avvenne un gran cataclisma e sull' orizzonte dell' essere sorse un nuovo sole, il più fulgido : Il Pensiero ».

Fra le raccolte di scritti varî dedicati alla storia delle scienze ricordo quì:

124. GIOVANNI VAILATI: *Scritti.* Leipzig e Firenze, 1911. Un vol. di pag. 974.

Gli scritti di VAILATI (1863-1909) sono assai importanti sotto il doppio aspetto della filosofia e della storia delle scienze. Il VAILATI era un acuto spirito analitico, al quale molto dobbiamo per nuove, geniali osservazioni e ricerche, e, sopra tutto, per l'incitamento e la pratica del lavoro filosofico e storico nel campo delle scienze. La maggior parte dell'opera del VAILATI, però, consiste nelle numerosissime recensioni, che hanno un valore ben superiore a quello che ordinariamente si può attribuire a questo genere di letteratura. Ma per questo enorme sminuzzamento delle sue idee, che rispondeva del resto al suo temperamento, è con difficoltà che possiamo fare una sintesi del suo pensiero generale. Accenno qui solamente ad alcuni *articoli* più lunghi che si riferiscono direttamente alla storia della scienza.

19. *Sull' importanza delle ricerche relative alla storia delle Scienze.* — 20. *Del concetto di centro di gravità nella statica di Archimede.* — 21. *Il principio dei lavori virtuali da Aristotele a Erone d'Alessandria.* — 25. *Di una dimostrazione del principio della leva, attribuita ad Euclide.* — 28. *Fisonomie criminali ed Aristotele.* — 30. *Le speculazioni di Giovanni Benedetti sul moto dei gravi.* — 34. *Programma di un corso libero sulla storia della meccanica.* — 38. *Alcune osservazioni sulle questioni di parole nella storia della scienza e della cultura.* — 52. *Nota su: Tannery, Pseudonymes antiques — Sur Héraclide du Pont — Ecphante de Syracuse.* — 74. *Des difficultés qui s'opposent à une classification rationelle des sciences.* — 97. *Scienza e filosofia.* — 106. *Sull' applicabilità dei concetti di causa e di effetto nelle scienze storiche.* — 109. *Di un' opera dimenticata del P. Gerolamo Saccheri.* — 110. *La teoria aristotelica della definizione.* — 111. *La dimostrazione del principio della leva data da Archimede nel libro primo sull' e-*

quilibrio delle figure piane. — 115, *A proposito di un passo del Teeteto e di una dimostrazione di Euclide.* — 116. *La più recente definizione della matematica.* — 122. *Intorno al significato della differenza tra gli assiomi ed i postulati nella geometria greca.* — 123 e 124. *Rôle du paradoxe dans la philosophie.* — 137. *L' influenza della matematica sulla teoria della conoscenza nella filosofia moderna.* — 138. *Sul carattere del contributo apportato da Leibniz allo sviluppo della logica formale.* — 155. *La teoria del definire e del classificare in Platone e i rapporti di essa colla teoria delle idee.* — 175. *De quelques caractères du movement philosophique contemporain en Italie.* — 184. *Le vedute di Platone e di Aristotele sugli inconvenienti di un insegnamento prematuro della filosofia.* — 187. *La scoperta delle condizioni di equilibrio d' un grave scorrevole lungo un piano inclinato.* — 190 *A proposito di una recente pubblicazione sulla storia della statica* (*Duhem*). — 202. *Sullo sviluppo storico della distinzione tra peso e massa.* — 210. *Le origini e l' idea fondamentale del pragmatismo.*

125. Eduard Zeller : *Vorträge und Abhandlungen.* II.te Aufl. Leipzig, Fues's Verlag, 1875, pag. x-556.

Contiene alcuni articoli del ben noto storico della filosofia greca (vedi N. 14). Per il soggetto di questo capitolo ci interessano i due articoli : 1. *Die Entwicklung des Monotheismus bei den Griechen.* — 2. *Pythagoras und die Pythagorassage.*

Dello stesso autore abbiamo :

126. Eduard Zeller : *Kleine Schriften.* Berlin, 1910.

che contiene : 1. *Die Gesch. der alten Philosophie in den letztverflossenen* 50 *Jahren* (1843). — 5. *Aristoteles und Philolaos* (1876). — 7. *Der Streit Theophrasts gegen Zeno über die Ewigkeit der Welt* (1876). — 9. *Beitr. zur Kenntniss des Stoikers Panätius* (1877). — 10. *Ueb. d. Benützung der aristot. Metaph. in d. Schriften der älteren Peripatet.* (1877). — 12. *Zur Gesch. der plat. und aristot. Schriften* (1880). — 15. *Ueb. di Lehre des Aristoteles von der Ewigk des Geistes* (1882). — 16. *Ueb.*

Antisthenes aus Rhodos (1883). — 18. *Ueb. den Urspr. der Schrift. von der Welt* (1885). — 22. *Die Gesch. der Philos., ihre Ziele und Wege.* (1888). — 25. *Ueb. die richt. Auffass. einiger aristot. Zitate* (1888). — 27. *Ueb. die ältest. Zeugnisse zur Gesch. des Pythagoras* (1889). — 28. *Die Abfassungzeit des platon. Theäteet* (1891). — 29. *Plato's Mitteilungen üb. frühere und gleichzeitige Philosophen* (1892). — 35. *Zu Anaxagoras* (1895). — 38. *Zu Leukippos* (1912).

73. PIERRE DUHEM : *Le système du monde.* T. II, Paris, Hermann, 1914, p. 522.

Di questa opera ho già parlato avanti (pag. 176) e ne ho riportato l' indice del T. I. Qui riporto l' indice del T. II per la sola parte che si riferisce a *la cosmologie hellénique.* (Nel resto del volume (da p. 393) si incomincia a studiare *l'astronomie latine au moyen âge,* trattando de *La cosmologie des pères de l'église*).

IX. Les dimensions du monde.

1. La mesure de la Terre. Eratosthène. — 2. La musique céleste et la distance des astres à la Terre. — 3. La grandeur et la distance du Soleil et de la Lune. Aristarque de Samos. — 4. Le problème de la parallaxe lunaire. Hipparque et Ptolémée. — 5. Les orbes célestes et les distances des astres à la Terre.

X. Physiciens et astronomes. I. Les Hellènes.

1. L' antagonisme entre la Physique d'Aristote et l'Astronomie de Ptolémée. Sosigène. Xénarque et Simplicius. — 2. Les opinions antér. à Ptolémée sur la valeur des hypothèses astronomiques. — 3. Les opin. de Ptolemée sur la val. d. hyp. astr. A. La *Grande Syntaxe mathématique.* — 4. id. B. Les *Hypothèses des planètes.* — 5. Les opin. des Néo-platoniciens sur la val. d. hyp. astr. Syrianus et Proclus. — 6. La val. d. hyp. astr.. selon Jean Philopon et Simplicius.

XI. Physiciens et astronomes. II. Les Sémites.

1. Le réalisme des Arabes. Les sphères de Thâbit ben Kourrah. — 2. Le *Résumée d'Astronomie* d'Ibn

al Haitam. — 3. Les adversaires arabes du système de Ptolémée. Ibn Bâdja et Ibn Tofaïl. — 4. id. Averroès. — 5. Moïse Maïmonide. — 6. La *Théorie des planètes* d'Al Bitrogi. — 7. Les précurseurs grecs, latins et arabes d'Al Bitrogi. — 8. Les *Neuf livres d'Astronomie* de Diéber ben Aflah.

XII. La précession des équinoxes.

1. Les travaux d'Hipparque. — 2. Les travaux de Ptolémée. — 3. La précession des equinoxes chez les Grecs et les Latin après Ptolémée. L'hypothèse de l'*accès* et du *recès*. La neuvième sphère. — 4. Les premiers recherches des Arabes sur la précession des équinoxes. Masciallah. Al Fergani. Le mouvement de l'apogée solaire. — 5. La Grande Année et la précession des équinoxes. — 6. Introd. de la théorie de l'*accès* et du *recès* chez les astronomes indiens et arabes. Le *Liber de elementis*. Al Battani. — 7. De la théorie par laquelle Ptolémée explique les mouvements de l'épicycle par rapport à l'excentrique. — 8. La théorie du mouvement de la huitième sphère attribué à Thâbit ben Kourrah. — 9. Al Karkali et les *Tables de Tolède*. — 10. Les *Tables Alphonsines*.

XIII. La théorie des marées et l'Astrologie.

1. Les premières connaissances des Hellènes sur le phenomène des marées. — 2. L'influence de la Lune sur les marées. Eratosthène. Séleucus. — 3. L'École stoïcienne et les marées. Posidonius et ses disciples. — 4. Les principes de l'Astrologie après Posidonius. Claude Ptolémée. — 5. id. Les partisans de la contingence. Plutarque. Alexandre d'Aphrodisias. — 6. id. Le fatalisme immanent. Marcus Manilius. — 7. id. Les astres ne sont pas des causes, mais des signes. Plotin. — 8. id. La matière première et le principe du mal. Les Gnostiques, Plotin. — 9. id. Les astres sont causes secondes des événements sublunaires. Julius Firmicus. Proclus. La *Théologie d'Aristote*. — 10. id. Comment l'âme humaine échappe au destin marqué par les astres. — 11. id. L'Astrologie et l'Alchimie. — 12. id. La nature de la Lune, selon Plutarque. Les actions

physiologiques de la Lune. — 13. id. L'Astrologie et le Médicine. — 14. La théorie des marées selon les Arabes. Abou Masor. — 15. Le *Liber de elementis*. Averroès. Moïse Maïmonide.

Uno studio accurato e fondamentale sui sistemi astronomici greci, e specialmente su quelli che si ricollegano all' idea eliocentrica copernicana, è stato fatto da GIOVANNI VIRGINIO SCHIAPARELLI. La maggior parte dei suoi studî in questo senso è compreso sotto forma di articoli ; ma per raggrupparli tutti insieme, e per essere stati alcuni di essi pubblicati in volume in traduzioni, preferisco ricordarli qui :

127. GIOVANNI VIRGINIO SCHIAPARELLI : *Studi cosmologici*. I. *Opinioni degli antichi*, Memorie del Regio Istit. Lombardo, X (1867). — II. *Relaz. fra comete, stelle cadenti*, etc., id. XII (1873) p. 145.
I precursori di Copernico, id. XII (1873) p. 381.
Le sfere omocentriche di Eudosso, di Callippo e di Aristotele, id. XIII (1874) p. 789, e 1877 p. 117.
Origini del sistema planetario eliocentrico presso i greci, id. XVIII (1898) p. 61.

Inoltre a soggetti analoghi si riferiscono gli articoli

128. — *I primordi dell' astronomia presso i babylonesi* ed *I progressi dell' astronomia presso i babylonesi*. « Scientia », VI (1908) p. 216 e VII (1908) p. 24 ed il volume

129. — *L' astronomia nell' Antico Testamento*. Milano, Hoepli, 1908, pag. viii-196.

Come risulta anche dal testo, i lavori dello SCHIAPARELLI sono stati della massima importanza per lo studio della storia dell' astromomia antica. Dell' astronomia pythagorica si occupa in parte un articolo contenuto nel seguente volume, che è interessante anche per altri riguardi

130. THEODOR BERGK : *Fünf Abhandlungen zur Geschichte der grieschischen Philosophie und Astronomie*, he-

rausgeg. v. Gustav Hinrichs. Leipzig, Fues's Verlag, 1883, pag. 190.

Le cinque memorie sono: *Wann ist Platos Theaetet abgefasst?* — *Platos Gesetze.* — *Ueber die Echtheit der.* Διαλέξεις. — *Aristarch von Samos.* — *Die Philostrate.*

B. Opere relative ai presokratici e particolarmente ai pythagorici.

Fra gli studi preparatorî sui frammenti rimastici di pythagorici o attribuiti a pythagorici, e che hanno permesso le sintesi successive cito:

131. August Boeckh: *Philolaus des Pythagoreers Lehren nebst den Bruchstücken seines Werkes,* Berlin, Voss'sche Buchh», 1819, di pag. 200.

132. G. Hartenstein: *De Archytae Tar. fragmentis philosophicis.* Lips, 1833.

133. C. Schaarschmidt: *Die angebliche Schriftstellerei des Philolaus und die Bruchstücke der ihm zugeschriebene Bücher.* Bonn. 1864.

Su questo soggetto vedi inoltre la Bibliografia III.

134. O. F. Gruppe: *Ueber die Fragmente des Archytas und der älteren Pythagoreer.* Berlin, 1840.

Vedi inoltre i lavori di Beckmann e di Blass, citati nell'Appendice III.

135. H. Ritter: *Geschichte der pythagoreischen Philosophie.* Hamburg, 1826.

Vedi N. 108; del quale quest' opera è quasi un seguito. Queste storie separate poi furono riunite nella storia generale citata a pag. 152.

136. A. Ed. Chaignet: *Pythagore et la philosophie pythagoricienne.* II.me ed. Paris, Didier, 1874. Due vol. di pag. xxviii-354 e 394.

È questo uno dei più notevoli studî d'insieme su Pythagoras e sulla scuola pythagorica. Il

carattere fondamentale dell' opera è filosofico, e le conclusioni non sono sempre accettabili senz'altro ; in generale però il libro è ben fatto. Esso è diviso :

I. *Preface.* — I. *Caractère général de la doctrine de Pythagore.* — *Examen critique des sources indirectes.* — *Vie de Pythagore.* — *L' ordre pythagoricien. Son organisation, sa constitution, ses règlements, son caractère.* — II. *L'école philosophique.* — *Les écrits pythagoriciens. Considérations générales sur l'authenticité de ces écrits.* — *Les fragments de Philolaüs.* — *Les fragments d'Archytas.* [Di questi frammenti dei due tardi pythagorici, compresa la lunga serie di quelli da reputarsi senz' altro spurî, l' autore ci dà una traduzione ed un commento].

II. III. *Exposition de la doctrine philosophique : Le nombre — les éléments du nombre — le monde — le système des mondes dans le monde — l'harmonie — l'harmonie céleste — la vie du monde, les éléments, l'espace, le temps — l'âme, la science, la morale, l'art.* — IV. *Histoire.* — V. *Critique. Table.*

Per lo studio delle teorie della scuola pythagorica sono particolarmente interessanti i lavori che esaminano la genesi e lo sviluppo del pensiero platonico, in quella parte che si riferisce più particolarmente alla cosmologia. Cito fra queste un' opera che ha avuto un' importanza veramente notevole e la serba tutt'ora.

137. TH. HENRY MARTIN : *Études sur le Timée de Platon.* Paris, Ladrange, 1841. Due vol. di pag. xii-428 e 462.

Contiene, dopo l' esposizione dell' argomento ed alcune notizie, il testo del dialogo platonico, con a fronte una traduzione francese (I, p. 53-242). Ma, per quanto pregevole, non è questa la parte più importante dell' opera. Questa si ha nelle copiose *Notes sur le Timée*, che riempiono le rimanenti pagine del primo volume e tutto il secondo. Queste *note*, salvo alcune brevissime, devono piuttosto considerarsi come accurate e dettagliate dissertazioni intorno ad argomenti considerati da PLATON, ed intorno alla filosofia ed alla scienza

a questi anteriore e contemporanea. In tal senso il MARTIN ha compiuto veramente un' opera importante e rimasta fondamentale per gli studî successivi. I titoli di alcune di queste dissertazioni sono (cito a caso) : *Dissertation sur l'Atlantide. — Formation de l'âme du monde. — Musique ancienne. — Des systèmes astronomiques dans l' antiquité. — Théologie platonique. — De l'origine du monde* etc. etc. — Alcune memorie posteriori dello stesso autore, pubblicate in varie riviste, possono servire a seguire il pensiero dell' autore in quelle parti nelle quali esso in epoca posteriore si era completato o modificato.

Dati gli stretti legami che corrono fra la filosofia platonica e la scienza pythagorica, il MARTIN ha spessissimo occasione non solo di ricordare i risultati di quest' ultima, ma di fare su di essa estesi studî. Quest' opera andava quindi assolutamente ricordata in questo capitolo. Per questa stessa ultima ragione deve essere ricordato

138. PLATONE : *Il Timeo*, tradotto da GIUSEPPE FRACCAROLI. Torino, Bocca, 1906. Un vol. di pag. XVI-426. densissimo di note, e dotate di 119 pagine di *Prolegomeni*, nonchè di un'Appendice: *Dante e il Timeo.*

Sui rapporti fra le dottrine pythagoriche e quelle dei popoli orientali è da segnalare

139. L. v. SCHROEDER : *Pythagoras und die Inder.* Leipzig, 1884.

In questo volume si è fatto uno dei più accentuati tentativi per collegare il pythagoreismo con la filosofia indiana. Esso però, per quanto non dimostri completamente la tesi assunta, è più serio e misurato dei tentativi analoghi di GLADISCH (vedi pag. 194) o di RÖTH (*Gesch. unserer abendländlischen Philosophie*. Mannheim, 1858).

Più estesa per soggetto delle opere sopra citate è

140. WOLFANG SCHULTZ : *Studien zur antiken Kultur.* I. *Pythagoras und Heraklit*, Leipzig und Wien, Akad.

Verlag. 1905, pag. 118. — II. *Altjonische Mystik*, id., 1907, pag. 356.

Si occupa di una serie di questioni sui presokratici. Non mi pare però che apporti nulla di essenzialmente nuovo e importante.

Di tutti i presokratici ma specialmente dei filosofi greci d' Italia si occupa anche un' opera dal titolo alquanto strano

141. GIUSEPPE SERGI : *Usiologia ovvero Scienza dell' Essenza, Rinnovamento dell' antichissima filosofia italiana.* Di pag. xxxii-120. Noto, 1868.

che è interessante ricordare perchè indica un lavoro italiano, di quel tempo, che, per quanto facilmente criticabile sotto molti rapporti, offre uno studio interessante intorno alla filosofia antica insieme ad una tentata ricostruzione e prosecuzione di essa. In quest' ultimo senso non mancano poi varî tentativi, anche pazzeschi, che non giova ricordare, fatti in diversi tempi, rivolti specialmente a riallacciare con teorie moderne antiche idee attribuite a PYTHAGORAS.

Su PYTHAGORAS e sulla sua scuola inoltre sono apparsi numerosissimi scritti moderni che lo storico può quasi completamente trascurare. Alcuni tratteggiano romanzescamente la figura del fondatore e dei suoi adepti, altri pretendendo continuarlo, fanno dire all'antico saggio, le idee più strampalate, o, per lo meno, le più lontane di quelle che egli poteva avere veramente. È inutile quindi addentrarci in una tale letteratura. Quì cito solamente

142. MARIA BOBBA : *Pitagora, i suoi tempi e il suo istituto. Conferenza.* Torino, 1887. Un vol. di pag. 64.

Di nessun valore speciale. In fondo annunzia una sua opera *Pitagora e le sue dottrine pedagogiche e morali.*

Inoltre, in relazione con la figura di ARCHYTAS ricordo

143. BERNARDINO BALDI : *Vite inedite di Matematici italiani.* Pubblicate in « Bull. Bonc. », 19 (1886) alle pagine 335, 383, 437 e 521.

Cito queste *Vite* di un nostro ben noto scrittore cin-

quecentista per l' interesse che esse possono offrire sia dal lato letterario, sia da quello dello studio dell' epoca nella quale furono scritte. Naturalmente il loro effettivo valore storico per i matematici considerati, specialmente se questi sono antichi, e la loro vita è circondata da leggende (come per ARCHYTAS), è assai piccolo. La pubblicazione contiene le vite di : *Archita, Eurito, Filippo Mandeo, Aristosseno, Dicearco, Archimede, P. Nigidio Figulo, Vitruvio. L. Arruntio, Agrippa, Gemino, Giulio Firmico, Boetio Severino, Dionigi Romano, Guido Monaco, Campano, Guido Bonato, Barlaamo, Pavolo Geometra, Giovanni Blanchino, Nicolò Burtio, Battista Piasio, G. Giordano Pontano, Luca Ga·rico, Pietro Pitato, Alessandro Piccolomini, Gioseffo Zarlino.*

Inoltre dello stesso autore abbiamo una *Vita di Pitagora* pubblicata ancora nella stessa Rivista [20 (1887) p. 197] da ENR. NARDUCCI, il quale vi aggiunse alcune note. Naturalmente anche in questa *Vita* abbonda e sovrabbonda il materiale favoloso e difetta la critica.

APPENDICE III. — CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE DI ARTICOLI ED OPUSCOLI (†).

S. GÜNTHER : * *Beobachtung und Experiment im Altertum.* Bayerische Industrie-und Gewerbeblatt, 1887.

J. MÜLLER : *Ueber das Experiment in den physikalischen Studien der Griechen.* Berichte des naturw.-mediz. Vereins in Innsbruck, XXIII (1896-97), p. 33.

E. WIEDEMANN : *Ueber das Experiment im Altertum und Mittelalter.* Unterrichtsblätter für Mathem. u. Naturwiss. 1906. N. 4-6.

Queste due ultime importanti memorie si occupano diffusamente, ed in particolar modo la seconda, delle esperienze nella scienza antica. Le cito qui essendo le prime esperienze ben condotte conosciute sulla storia greca, quella di PYTHAGORAS sulle corde vibranti.

(†) Premetto un * al titolo degli scritti che per varie speciali ragioni non ho potuto vedere o consultare

Come articolo che si occupa di questioni generali sulla storia della scienza greca vedi anche

ALDO MIELI: *La scienza greca e le caratteristiche del suo sviluppo*. « Scientia », XVIII (1915), p. 225.

* * *

E. F. APELT: *Parmenidis et Empedoclis doctrina de mundi structura*. Jenae, 1857.

— * *Untersuchungen über die Philosophie und Physik der Alten* « Abhandl. der Fries'schen Schule ». Leipzig, 1848.

WILH. BAUER: * *Der ältere Pythagoreismus*. Bern., 1897.

FRANZ BECKMANN: *Quaest. de Pythagoreorum reliquiis*, Berlin, 1850.

F. BLASS: * *De Archytae Tarentini fragm. math*. « Mél. Graux ». Paris, 1884, p. 573.

AUG. BOEKH: *Disp. de Platonico systemate coelestium globorum et de vera indole astronomiae Philolaice*. Heidelb., 1810.

FR. BOLL: * *Pythagoreer und Astrologie*. « Neue Jahrb. f. d. klass. Altert. », 21 (1908) p. 119.

C. G. COBET: *Observationes criticae et paleograficae ad Iamblichi vitam Pythagorae*. « Mnemosyne », 5 (1877) p. 338.

S. COGNETTI DE MARTIIS: *L' istituto pitagorico*. « Atti Acc. Torino », 24 (1888) p. 208 e 270.

A. DÖRING: *Wandlungen in der pyth. Lehre*. « Arch. Gesch. Philos. » 5 (1892) p. 503.

S. FERRARI: *La scuola e la filosofia pythagoriche*. « Riv. it. di filos. », 5 (1890), I p. 53, 184, 280; II p. 59, 196.

La monografia del FERRARI è divisa nei capitoli: I. *Difficoltà di una storia. La venuta di Pitagora a Crotone. Fatti e leggende. Fonti.* — II. *Vita e scuola di P. La morte del maestro e la dispersione del sodalizio. Principali seguaci. Libri apocrifi.* — III. *La tesi fondamentale. Valore ed elementi del numero. Controversie sulle idee teologiche.* — IV. *Le dottrine fisiche. Le psicologiche e morali. La metempsicosi. Il taglione.* — V. *Antecedenti delle dottrine pit. Ciò che v' ha di originale. Breve critica.* — VI. *Azioni del Pitagorismo. Confronto con altre scuole antiche.* — VII. *Innovazioni e perfezionamenti nelle teorie pitag. Filolao.* — VIII. *Relazione colle scuole greche posteriori. Meriti scientifici dei Pitag.* — IX. *Neo-pitagorismo e moderni pitagoreggianti. La scuola antica e la storia della filosofia.*

L. FERRI: *Sguardo retrospettivo alle opinioni degli italiani intorno alle origini del pitagorismo*. « Rend. Acc. Lincei », 15 giugno 1890.

P. Friedlaender: *Die Anfänge der Erdkugelgeographie.* Jahrb. d. deutsch. Arch. Inst. », XXIX p. 98.

Alberto Gianola: *Pitagora e le sue dottrine negli scrittori latini del primo secolo a. C.* « Ultra », Roma, 1911 e 1912.

Otto Gilbert: *Aristoteles und die Vorsokratiker.* « Philol. », 68 (1909) p. 368.

— *Aristoteles' Urteile über die pythagoreische Lehre,* « Arch. Gesch. Philos. », 22 (1909) p. 28.

Aug. Gladisch: *Die ägypt. Entstellung des Pythagoras.* « Philol. », 39 (1879) p. 113.

Vedi anche pag. 194.

G. Gundermann: *Philolaos über das fünfte Element,* « Rh. Mus. » 59 (1904) p. 145.

W. A. Heidel.: πέρας *and* ἄπειρον *in the Pythagorean philosophy.* « Arch. Gesch. Phil. » 14 (1901) p. 384.

Alb. Heinze: * *Die methaphysischen Grundlehren der älteren Pythagoreer.* « Diss. », Leipzig, 1871.

Rud. Hirzel: *Zur Philosophie des Alkmaeon.* « Hermes », 11 (1876) p. 240.

Ludw. Ideler: * *Ueber d. Verhältn. des Kopernikus zum Altertum.* « Mus. f. d. Altertumwiss. », 2 (1810) p. 393.

Carl v. Jan.: *Die Harmonie der Sphären.* « Philol. », 52 (1893) p. 13.

G. Junge: * *Wann haben die Griechen das Irrationale entdeckt?* « Novae Symbolae Joachimae » Halle a S. 1907.

H. Keller: *Die Astronomie der Pythagoreer.* « Das Welthall. », XII p. 11.

Di pura volgarizzazione.

Ang. Bernh. Krische: * *De societatis a Pythagora in urbe Crotoniatarum conditae scopo politico commentatio.* Gottingae, 1830.

A. Marre: *Théorème du carré de l'hypothénuse.* « Bull. Bonc », 20 (1887) p. 404.

In questo articolo ed in quello sotto citato del Treutlein, si hanno alcune delle più cospicue congetture sull'origine e la forma primitiva del teorema di Pythagoras. ⟨ *Loria* ⟩.

Th. H. Martin: *Hypothèse astronomique de Pythagore.* « Bull. Bonc. », 5 (1872) p. 99.

— *Hypothèse astronomique de Philolaüs.* « Bull. Bonc », 5 (1872) p. 127.

— *Le précession des équinoxes a-t-elle été connue des Égyptiens ou de quelque autre peuple avant Hipparque?* « Mém. Acad. Inscript. et Belles-lettres », 8 (1869) p. 1.

Nelle « Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres » 30 (1881) il MARTIN ha poi pubblicato (vedi anche Bibl. N. 137) una lunga monografia che in avvenire dovremo riconsiderare insieme anche ad altre.

— *Mémoires sur l'histoire des hypothèses astronomiques chez les Grecs et les Romains.* Première partie: *Hypothèse astronomiques des Grecs avant l'époque Alexandrine.*

G. MILHAUD: *Le concept du nombre chez les Pythag. et les Éleates.* « Rev. Mét. », 1893, p. 148.

R. O. MOON: *The influence of Pythagoras on greek medicine.* XVII Int. Congress of. Medic. Section, XXIII, 55. London, 1914.

H. A. NABER: * *Das Theorem des Pythagoras, wiederhergestellt in seiner ursprunglichen Form und betrachtet als Grundlage der ganzen Pythagorischen Philosophie.* Haarlem, 1908.

Citato da G. LORIA come un esempio dei tanti ravvicinamenti fantastici fra teorie pythagoriche e pseudopythagoriche ed idee spesso mistiche, ed alle volte pazzesche.

R. NEWBOLD: *Philolaos.* « Arch. Gesch. Phil. 19 (1906) p. 176.

K. PRAECHTER: *Metopos, Theages und Archytas bei Stobaeus.* « Philol. », 50 (1891), p. 49.

L. PROWE: * *Ueber di Abhängigkeit des Kopernikus von den Gedanken griechischer Philosophen und Astronomen.* Thorn, 1865.

TH. REINACH: *La musique des sphère.* « Ét. gr. », 13 (1900) p. 432.

ERW. ROHDE: *Die Quellen des Jamblichus in seiner Biographie des Pythagoras.* « Rhein. M. », 26 (1871) p. 554 e 27 (1872) p. 23.

— *Zu Jamblichus de vita Pythagorica.* « Rhein M. », 35 (1879) p. 260.

Rohde conclude che IAMBLICHOS ha adoperato per il suo lavoro le sole due biografie pythagoriche dovute a NIKOMACHOS e ad APOLLONIOS.

A. ROHR: * *De Philolai Pythagorici fragmento* π.ψυχῆς. Berl., 1874.

A. ROTHENBÜCHER: * *Das System der Pythagoreer nach den Angaben des Aristoteles.* Berlin, 1867.

SOPHUS RUGE: * *Der Chaldäer Seleukos.* Dresden, 1865.

J. SANDER : * *Alkmaion von Kr.* « Progr. ». Wittenberg, 1893.

M. SCHANZ : *Zu der sogenannt. Dialéxeis.* « Hermes », 19 (1884) p. 369.

G. V. SCHIAPARELLI : Vedi *Bibliografia.* N. 130 e 131 (pag. 359).

WOLFANG SCHULTZ : Πυθάγορας. « Arch. Gesch. Philos. ». 21 (1908) p. 240.

SOBCZYK : * *Das pythagoreische System in seinen Grundgedanken entwickelt.* Diss. Leipzig, 1878.

PAUL TANNERY : *Sur les intervalles de la musique grecque.* « Ét. gr. », 15 (1902) p. 336.

— *À propos des fragments philolaiques sur la musique.* « Rev. de philol. », 28 (1904) p. 235.

Non ancora compresi nei volumi pubblicati delle *Mémoires* (N. 36).

ALBERT FREIHERR VON THIMUS : * *Die harmonikale Symbolik des Altertums,* « Köln », I Abt., 1868 ; II Abt. 1876.

P. TREUTLEIN : *Ein Beitrag zur Gesch. der griechischen Geometrie.* « Zeitschrs f. Math. u. Phys. », 1883, Hist. lit. Abb., p. 209.

G. F. UNGER : *Zur Geschichte der Pythagoreer.* « Sitz. der philos.-philol. Kl. München. Ak. », 1893, p. 40.

USENER : *Dreiheit.* Rh. Mus. » (1904) p. 4.

H. VOGT : *Die Entdeckungsgeschichte des Irrationalen nach Plato und anderen Quellen des 4.ten Jahrh.* « Bibl. math. », 10 (1910) p. 97.

— *Osservazioni storiche sopra la scoperta degli irrazionali.* « Boll. Loria », XIV (1912) p. 33.

— *Zur Entdeckungsgeschichte der Irrationalen,* « Bibl. math. » XIV (1914) pag. 9.

J. WACHTLER : * *De Alcmaeone Crotoniata.* Leipzig, 1896.

H. G. ZEUTHEN : * *Praecisionsmathematikens Tilbliven fra Pythagoras till Euclid.* « Beretning om den 2 skandinaviske Mathematikerskongress i Kjöbenhavn », 1911, p. 3.

— *Sur la constitution des Livres arithmétiques des Eléments d'Euclide et leur rapport à la question de l'irrationalité.* « Bull. Acc. Dan », 1910.

— * *Sur les connaissances géométriques des Grecs avant la réforme platonicienne.* « Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forth. », 1913, p. 431.

— *Le théorème de Pythagore, origine de la géométrie scientifique.* « Comptes-rendus du II Congr. intern. de philos. », 1904.

Indice dei passi riportati

Frammenti di filosofi presokratici.

Citazioni e documenti.

C o m m e n t a t o r i di Aristoteles:

Indice del capitolo II

(La scuola pythagorica)

CAPITOLO III

LA SCUOLA DI ELEA
HERAKLEITOS

εἰ μὴ χλωρὸν ἔφυσε θεὸς μέλι, πολλὸν ἔφασκον
γλύσσονα σῦκα πέλεσθαι.

(XENOPHANES, fr. 38).

ποταμοῖς τοῖς αὐτοῖς ἐμβαίνομέν τε καὶ οὐκ ἐμβαίνομεν, εἶμέν τε καὶ οὐκ εἶμεν.

(HERAKLEITOS, fr. 49 *a*).

τῷ πάντ' ὄνομα ἔσται
ὅσσα βροτοὶ κατέθεντο πεποιθότες εἶναι ἀληθῆ,
γίγνεσθαί τε καὶ ὄλλυσθαι, εἶναί τε καὶ οὐχί,
καὶ τόπον ἀλλάσσειν διά τε χρόα φανὸν ἀμείβειν.

(PARMENIDES, fr. 8).

§ 1.

XENOPHANES. IL POETA; LA LOTTA CONTRO LE IDEE RELIGIOSE COMUNI; IL CONCETTO DELLA DIVINITÀ.

Anche XENOPHANES, il singolare poeta e filosofo, che viene generalmente considerato come il fondatore della scuola eleata, è originario delle coste dell'Asia Minore, e, precisamente, di Kolophon. Sembra che egli nascesse nella prima metà del VI secolo e che fosse circa contemporaneo di ANAXIMANDROS. Dall'età di 25 anni la sua vita è un continuo pellegrinaggio; egli passa di luogo in luogo, quale poeta giravago, ed ovunque, dove egli spera di essere bene accolto, egli canta le gesta della sua patria o ingaggia la sua lotta contro le favole che avevano raccontato HOMEROS ed HESIODOS e che il popolo, nella sua ingenuità, credeva. Nè il genere di vita da lui condotto cessa coll' avanzarsi della vecchiaia (1)

(1) Fr. 8 (Diels):
ἤδη δ' ἑπτά τ' ἔασι καὶ ἑξήκοντ' ἐνιαυτοὶ
βληστρίζοντες ἐμὴν φροντίδ' ἀν' Ἑλλάδα γῆν·
ἐκ γενετῆς δὲ τοτ' ἦσαν ἐείκοσι πέντε τε πρὸς τοῖς,
εἴπερ ἐγὼ περὶ τῶνδ' οἶδα λέγειν ἐτύμως.

(Sono già sessantasette anni che conducono le mie pene su e giù per la terra hellenica; ma allora erano venticinque dalla mia nascita, se bene so riferire su queste cose).

Se, come è assai probabile, XENOPHANES lasciò l' Ionia quando essa divenne una provincia persiana (545), ne risulta dai dati autobiografici che egli sarebbe nato nel 570, e che l' epoca nella quale fu composto il frammento sopra citato è il 472. L'epoca così desunta per la sua vita viene a trovarsi

e solo la morte, che lo raggiunse, sembra, centenario (2), potè dargli riposo. Nei lunghi suoi viaggi egli percorse quasi tutto il mondo greco, vedendo ed osservando, ma la più lunga dimora la fece in Sicilia e nella Magna Grecia; fra le città ove si fermò maggiormente sono rammentate Zankles, Katana ed Elea. Si racconta che, come poeta, fosse compositore di numerose opere che egli stesso, secondo l' uso antico, recitava al pubblico andando in giro per le varie città. Egli dovrebbe avere cantato la caduta della sua madrepatria, ed, in 2000 esametri, la fondazione di Elea; la posterità lo ha poi fatto autore di diverse poesie epiche, elegiache, iambiche, etc., ed anche tragiche (3). A noi però non sono rimasti che alcuni frammenti delle Elegie [9], dei Silloi [13] ed alcune del poema περὶ φύσεως [19]; la maggior parte dei quali anche

---

in concordanza con l' indicazione dello storico TIMAIOS, raccolta da KLEMES d'Alexandria (*Strom.*, I, 64), secondo la quale XENOPHANES visse all' epoca di HIERON I, tiranno di Syrakousa (478-467). — Per la cronologia di XENOPHANES è utile ricordare che egli rammenta PYTHAGORAS (vedi § 2, n. 7) e che viene attaccato da HERAKLEITOS (vedi § 9, n. 4).

Invece, sempre secondo l' indicazione di KLEMES [τῆς δὲ Ἐλεατικῆς ἀγωγῆς Ξενοφάνης ὁ Κολοφώνιος κατάρχει, ὅν φησι Τίμαιος κατὰ Ἱέρωνα τὸν Σικελίας δυνάστην καὶ Ἐπίχαρμον τὸν ποιητὴν γεγονέναι, Ἀπολλόδωρος δὲ κατὰ τὴν τεσσαρακοστὴν ὀλυμπιάδα [620-617] γενόμενον παρατετακέναι ἄχρι Δαρείου τε καὶ Κύρου χρόνων.], la data fornitaci da APOLLODOROS, lo farebbe rimontare a tempi troppo antichi. DIOGENES LAERTIOS ci dà l' indicazione (IX, 20) ἤκμαζε κατὰ τὴν ἑξηκοστὴν ὀλυμπιάδα [540-537].

(2) [LUKIANOS] MAKROBIOS, 20: Ξ. ὁ Δεξίνου μὲν υἱός, Ἀρχελάου δὲ τοῦ φυσικοῦ μαθητὴς ἐβίωσεν ἔτη ἓν καὶ ἐνενήκοντα; CENSORINUS, 15, 3: « X. Colophonius maior annorum centum fuit ».

(3) Diog. L. IX 20: ἐποίησε δὲ καὶ Κολοφῶνος κτίσιν καὶ τὸν εἰς Ἐλέαν τῆς Ἰταλίας ἀποικισμὸν ἔπη δισχίλια.

composti di un solo verso. Se poco possono darci questi resti manchevoli, ci troviamo, ciò nonostante, in condizioni assai migliori di quelle nelle quali ci trovavamo rispetto agli ionici antichi od ai primi pythagorici, dei quali non ci resta quasi letteralmente nulla.

***

La caratteristica principale di XENOPHANES è il suo atteggiamento violento contro le favole che raccontavano gli antichi poeti. E come tale è anche stato riconosciuto dall' antichità: γέγραφε δὲ, ci racconta DIOGENES (4) ἐν ἔπεσι καὶ ἐλεγείας καὶ ἰάμβους καθ' Ἡσιόθου καὶ Ὁμήρου, ἐπικόπτων αὐτῶν τὰ περὶ θεῶν εἰρημένα.

Di questa sua attitudine numerosi troviamo gli esempî nei versi rimastici. Così un frammento dice:

« Homeros ed Hesiodos hanno attribuito agli dèi tutto ciò che presso gli uomini è vergogna e danno: rubare, commettere adulterî, ed ingannarsi l' un l' altro » (5).

Un altro dice ancora: « come essi raccontano molte opere scellerate degli dèi: rubare, commettere adulterî ed ingannarsi l' un l' altro » (6).

Nè XENOPHANES stigmatizza solamente questo fatto; egli riconosce pure come sia una caratteristica, ed una brutta caratteristica, della mentalità umana, il formarsi una concezione antropomorfa dei proprî dèi. Di questa sua convinzione abbiamo chiari esempî in tre frammenti conservatici da KLEMES d'Alexandria (*Strom.*), nei quali XENOPHANES si esprime nel modo seguente:

---

(4) IX, 18.

(5) Fr. 11 (D.):
πάντα θεῖοσ' ἀνέθηκαν Ὅμερός θ' Ἡσίοδός τε,
ὅσσα παρ' ἀνθρώποισιν ὀνείδεα καὶ ψόγος ἐστίν,
κλέπτειν μοιχεύειν τε καὶ ἀλλήλους ἀπατεύειν.

(6) Fr. 12 (D.):
ὡς πλεῖστ(α) ἐφθέγξαντο θεῶν ἀθεμίστια ἔργα
κλέπτειν μοιχεύειν τε καὶ ἀλλήλους ἀπατεύειν.

« Ma i mortali considerano che gli dèi siano nati, e che come essi portino vesti, ed abbiano voce e forma » (7).

« Se i buoi, [i cavalli] ed i leoni avessero delle mani o potessero, come gli uomini, dipingere colle loro mani o formare opere, allora i cavalli dipingerebbero e scolpirebbero l' immagine dei loro dèi quali cavalli, i buoi quali buoi, e [ogni specie le riprodurrebbe] precisamente secondo la propria immagine » (8).

« Gli Etiopi [stimano che i loro dèi] siano neri e col naso schiacciato, i Thrakî invece [se li rappresentano] con gli occhi azzurri ed i capelli rossi » (9).

Contrapponendosi a questa veduta antropomorfa, XENOPHANES ammette invece « un solo Dio, il più grande fra gli dèi e gli uomini, che non assomiglia ai mortali nè per la forma, nè per il pensiero » (10).

Come si vede, per la *storia delle religioni*, XENOPHANES ha importanza grandissima ; e, certo, la sua feroce lotta contro il politeismo, quanto la proclamazione enfatica di un Dio universale, hanno avuto influenza notevole sullo sviluppo teologico ulteriore della filosofia. Anzi in questa lotta ed in questa proclamazione si deve riconoscere la vera importanza, nella storia, del poeta di *Kolophon*.

---

(7) Fr. 14 (D.) :
ἀλλ' οἱ βροτοὶ δοκέουσι γεννᾶσθαι θεούς,
τὴν σφετέρην δ' ἐσθῆτα ἔχειν φωνήν τε δέμας τε.

(8) Fr. 15 (D.) :
ἀλλ' εἰ χεῖρας ἔχον βόες <ἵπποι τ'> ἠὲ λέοντες
ἢ γράψαι χείρεσσι καὶ ἔργα τελεῖν ἅπερ ἄνδρες,
ἵπποι μέν θ' ἵπποισι βόες δέ τε βουσὶν ὁμοίας
καί <κε> θεῶν ἰδέας ἔγραφον καὶ σώματ' ἐποίουν
τοιαῦθ' οἷόν περ καὐτοὶ δέμας εἶχον <ἕκαστοι>.

(9) Fr. 16 (D.) :
Αἰθίοπές τε <θεοὺς σφετέρους> σιμοὺς μέλανάς τε
Θρῆκές τε γλαυκοὺς καὶ πυρρούς <φασι πέλεσθαι>.

(10) Fr. 23 (D) :
εἷς θεός, ἔν τε θεοῖσι καὶ ἀνθρώποισι μέγιστος,
οὔτι δέμας θνητοῖσιν ὁμοίιος οὐδὲ νόημα.

Ma Xenophanes non si limita solamente a proclamare il solo dio universale. Egli vuole conoscere questo Dio, ed in tal modo lo identifica con la totalità del mondo, che, come tale, deve essere, oltre che cosciente ed onnisciente, anche infinito (11) ed immobile (12). Questa sua concezione, evidentemente, come non lo faceva essere d' accordo con Homeros ed Hesiodos, così lo poneva pure in lotta con gli antichi fisici. E ciò in particolar modo col suo quasi contemporaneo Anaximandros, che aveva detto che il mondo era nato e che sarebbe perito, asserzione questa in pieno disaccordo con la concezione xenophanesca della divinità. Ma, pure ripudiando queste teorie dei fisiologi ionici, in molte altre questioni egli doveva seguire le loro orme, ed in particolare in quelle concezioni naturalistiche che cercavano di dare una spiegazione di varî fenomeni facilmente osservabili e che non avevano una portata universale.

---

(11) A proposito di infinità e del concetto, dapprima vago, che la parola racchiudeva in sè, concetto che mano a mano venne affermandosi e chiarendosi in modo più rigoroso, e ciò in particolare per l' infinito matematico, tratterò in modo diffuso più avanti quando sarà possibile dare sulla questione uno sguardo d' assieme.

(12) Da alcuni frammenti di Xenophanes possiamo agevolmente riconoscere gli attributi che egli dava al suo concetto di divinità :

Fr. 24 (D.) :

οὖλος ὁρᾷ, οὖλος δὲ νοεῖ, οὖλος δέ τ' ακούει.

(tutto occhio, tutto mente, tutto orecchio)

Fr. 25 (D.) :

ἀλλ' ἀπάνευθε πόνοιο νόου φρενὶ πάντα κραδαίνει.

(ma senza fatica, colla potenza della mente, egli agita il tutto)

Fr. 26 (D.) :

αἰεὶ δ' ἐν ταὐτῷ μίμνει κινούμενος οὐδέν
οὐδὲ μετέρχεσθαί μιν ἐπιπρέπει ἄλλοτε ἄλλῃ.

(e rimane sempre fisso nello stesso posto, senza mai muoversi, nè gli è conveniente errare in quà ed in là).

Nel seguente paragrafo, esaminando le varie opinioni scientifiche, o emesse da XENOPHANES, o ad esso attribuite, vedremo come, invero, nelle poche cose che sembrerebbero sue originali, egli non fa appunto che ricordare o magari anche sviluppare alcune teorie già propugnate da ANAXIMANDROS (13).

Frattanto, per terminare qui quello che riguarda la sua concezione della divinità, diremo ancora come questo suo personificarla con l' insieme del mondo, dovette certamente avere grande influenza sul suo presunto scolaro PARMENIDES, e determinare così indirettamente il nuovo punto di vista della scuola eleata. In questo senso, e non in quello di creatore di teorie trasmesse ai suoi successori, XENOPHANES può a ragione considerarsi come il fondatore della scuola che porta il nome della italica città di Elea (14).

---

(13) Alcuni scrittori antichi fanno infatti di XENOPHANES un discepolo di ANAXIMANDROS. Ad es. DIOGENES LAERTIOS ci dice (IX, 21): τοῦτον (cioè XENOPHANES) Θεόφραστος ἐν τῇ 'Επιτομῇ 'Αναξιμάνδρου φησὶν ἀκοῦσαι.

(14) Per il carattere di XENOPHANES è interessante notare come egli tenda a diminuire le glorie brutali conquistate con la forza e la violenza, appetto a quelle ottenute con l' intelletto. In ciò egli si oppone ad una tendenza fino allora quasi generale fra i greci. Testimonianza di ciò ci è un lungo frammento (fr. 2, Diels). Colui che vince alla corsa, egli dice, o alla lotta, o alla corsa dei carri, viene stimato più di me. Eppure la nostra sapienza è migliore della forza degli uomini e dei cavalli. Ciò è ingiusto. Ed è ingiusto perchè non la forza, ma la sapienza può tenere bene ordinato ed in modo proficuo il governo delle città. — Datane la lunghezza (22 versi) non sto qui a riportare il frammento, del resto bello e interessante, per quanto certamente non di carattere scientifico.

§ 2.

Le idee scientifiche in Xenophanes.

Nei versi di Xenophanes troviamo espresse alcune idee di indole scientifica; e molte più ne conosciamo da documenti posteriori dei doxografi, che trattano delle concezioni del nostro aedo girovago. È interessante esaminarle brevemente. Queste idee non hanno il carattere di un sistema emesso da un pensatore che fa scuola dopo di sè; esse rivelano piuttosto un uomo intelligente, acuto osservatore, che, avendo udito e veduto assai, esprime le sue osservazioni, spesso giuste, sui varî fenomeni osservati e sulle cose che ha sentito dire. In questo senso, certo, non potè mancare la sua influenza specialmente sulla scuola eleata.

Un' altra cosa bisogna ben notare occupandosi delle opinioni attribuite a Xenophanes. Questi è un poeta, in un certo senso, umoristico, che facilmente mette in canzonatura e deride le opinioni di altri, e che, come tale, può avere ben spesso inteso di parodiare le opinioni di alcuni filosofi, esagerando e mettendo in ridicolo le loro teorie. Ne viene quindi che alcune volte ci troviamo in forse, non sapendo se attribuire alcune sue sentenze a fatti veramente creduti, oppure a suoi tratti di *humour*. Così quando egli ci parla dell' eclisse di sole che può durare un mese (1), dobbiamo credere che questa sia una bizzarria contro la predizione di Thales, oppure

(1) Aet., II, 24, 4: Ξ. κατὰ σβέσιν [τὴν ἔκλειψιν ἡλίου γίνεσθαι], ἕτερον δὲ πάλιν ταῖς ἀνατολαῖς γίνεσθαι. παριστόρηκε δὲ καὶ ἔκλειψιν ἡλίου ἐφ' ὅλον μῆνα καὶ πάλιν ἔκλειψιν ἐντελῆ, ὥστε τὴν ἡμέραν νύκτα φανῆναι.

possiamo dedurre da ciò che egli abbia già avuto sentore che nei paesi nordici la notte d' inverno è lunghissima, e che si può arrivare a luoghi nei quali l' inverno è tutta una lunga notte? Si noti che, più tardi, HERODOTOS ha avuto per fama conoscenza delle lunghe notti iperboree; ma lo storico d'Alikarnassos accoglie la notizia molto scetticamente (2), mentre, d' altra parte, come seguace della geografia ionica, non poteva certamente spiegarsela in modo razionale. Questa attitudine di HERODOTOS, quindi, è già di per sè un forte argomento per far confermare ancora l'opinione che XENOPHANES, come ho detto, accennasse alla lunga eclisse solamente per motteggiare contro THALES.

Molte volte, ancora, il linguaggio poetico dell'aedo può averlo tradito presso i posteri e avergli fatto così attribuire ciò che veramente egli non ha detto. Così AETIOS racconta con piena sicurezza che XENOPHANES ammetteva più soli e più lune secondo i luoghi (3). Ma questa, che può sembrare una bizzaria, non potrebbe essere invece una espressione poetica che esprime quello che in

---

(2) Herod., IV, 25: τὸ δὲ τῶν φαλακρῶν κατύπερθε οὐδεὶς ἀτρεκέως οἶδε φράσαι· ὄρεα γὰρ ὑψηλὰ ἀποτάμνει ἄβατα καὶ οὐδείς σφεα ὑπερβαίνει· οἱ δὲ φαλακροὶ οὗτοι λέγουσι, ἐμοὶ μὲν οὐ πιστὰ λέγοντες, οἰκέειν τὰ ὄρεα αἰγίποδας ἄνδρας, ὑπερβάντι δὲ τούτους ἄλλους ἀνθρώπους οἳ τὴν ἑξάμηνον κατεύδουσι. τοῦτο δὲ οὐκ ἐνδέκομαι [τὴν] ἀρχήν.

(3) Aet., II, 24, 9: Ξ. πολλοὺς εἶναι ἡλίους καὶ σελήνας κατὰ κλίματα τῆς γῆς καὶ ἀποτομὰς καὶ ζώνας....

BERGER (Bibl. N. 88, p. 187 e segg.) collega questa testimonianza con un riconoscimento dei diversi orizzonti che presenta la terra quando si ammetta la sua sfericità. [A questo proposito vedi anche il Cap. I, § 10 a pag. 103]. È difficile dire se veramente XENOPHANES avesse un' idea della sfericità della terra, per quanto in ciò non vi sarebbe nulla di straordinario, in quanto una tale idea, sotto forma assai vaga, era probabilmente già sparsa in alcuni ambienti. Ma io non credo che i passi dai quali sono state tolte le referenze ora citate, siano col-

linguaggio popolare si dice appunto il sole di un luogo o di un altro, e che ci serve anche oggi ad esprimere diverse idee più che altro climatiche?

Tenendo allora presente quanto abbiamo detto, non dobbiamo intendere che siano dovute ai suoi beffeggiamenti, oppure a malintesi, anche altre opinioni che gli troviamo attribuite? E cito fra queste quelle sul movimento degli astri, che deve essere rettilineo, mentre le orbite circolari sono illusioni ottiche (4); e quelle che sostengono essere gli astri nubi incandescenti (5) e mai gli stessi, e ciò perchè quando nella loro marcia passano su regioni disabitate, essi, divenendo allora inutili, si spengono senz'altro (6).

Per mostrare più chiaramente le tendenze di XENOPHANES rammentiamo ancora un frammento nel quale il poeta ci dice che « egli (PYTHAGORAS), intendendo la voce di un cane che veniva battuto, gridò pieno di pietà: Non battere più che la sua anima è quella di un amico che ho riconosciuto alla voce » (7).

---

legate ad un tale soggetto; credo piuttosto, come ho detto nel testo, che sia stata male interpretata qualche tratto di *humour* del nostro poeta-filosofo.

(4) Aet., II, 24, 9: ὁ δ' αὐτὸς τὸν ἥλιον εἰς ἄπειρον μὲν προϊέναι, δοκεῖν δὲ κυκλεῖσθαι διὰ τὴν ἀπόστασιν.

(5) Questa opinione si collega strettamente a quella, che poi vedremo avere una grande importanza nelle teorie posteriori, che asserisce che il sole, la luna e le stelle si nutrono dell' umidità terrestre (ἀτμίς) che, quale emanazione, sale fino ad essi.

(6) Aet., II, 24, 9: [ἡλίους καὶ σελήνας] κατὰ δέ τινα καιρὸν ἐκπίπτειν τὸν δίσκον εἴς τινα ἀποτομὴν τῆς γῆς οὐκ οἰκουμένην ὑφ' ἡμῶν καὶ οὕτως ὥσπερ κενεμβατοῦντα ἔκλειψιν ὑποφαίνειν.

(7) Fr. 7 (Diels):
καὶ ποτέ μιν στυφελιζομένου σκύλακος παριόντα
φασὶν ἐποικτῖραι καὶ τόδε φάσθαι ἔπος·
« παῦσαι μηδὲ ῥάπιζ', ἐπεὶ ἦ φίλου ἀνέρος ἐστίν
ψυχή, τὴν ἔγνων φθεγξαμένης ἀίων. »

Ora questi versi fanno certamente parte di motteggi rivolti, e forse non questa sola volta, contro la dottrina della metempsicosi. Pure diretta certamente contro i pythagorici è l'altra osservazione (tramandataci da DIOGENES LAERTIOS) (8), secondo la quale XENOPHANES, pure attribuendo al mondo coscienza, vista ed intendimento, negava che respirasse. Sappiamo infatti che i pythagorici credevano che il mondo respirasse il *vuoto* esterno (9).

***

Nei passi precedentemente citati XENOPHANES non oltrepassa mai i limiti della scienza popolare e dell' attitudine di chi, curioso per natura di conoscere le varie opinioni dei fisici, non ha però mai investigato per conto proprio sui fenomeni naturali. Infatti nel complesso dei frammenti rimastici, tutto quello che possiamo riputare come approssimativamente scientifico, si riduce ai seguenti pochi accenni, che commentiamo aiutandoci anche con quello che ci dicono i doxografi :

« Terra ed acqua formano il tutto, ciò che diviene e che cresce » (10) ci dice un frammento, ed un altro rafforza questo concetto : « Perchè tutti noi siamo nati da terra e da acqua » (11).

Questi accenni hanno fatto credere a molti, anche moderni, che XENOPHANES avesse emmesso qualche teoria originale sull' elemento o meglio sugli ele-

---

(8) Diog. L., IX, 19 : οὐσίαν θεοῦ σφαιροειδῆ, μηδὲν ὅμοιον ἔχουσαν ἀνθρώπῳ· ὅλον δὲ ὁρᾶν καὶ ὅλον ἀκούειν, μὴ μέντοι ἀναπνεῖν· σύμπαντά τε εἶναι νοῦν καὶ φρόνησιν καὶ ἀίδιον. πρῶτός τε ἀπεφήνατο, ὅτι πᾶν τὸ γινόμενον φθαρτόν ἐστι καὶ ἡ ψυχὴ πνεῦμα.

(9) Vedi Cap. II, § 10 (p. 323).

(10) Fr. 29 (Diels) :
γῆ καὶ ὕδωρ πάντ' ἐσθ' ὅσα γίνοντ(αι) ἠδὲ φύονται.

(11) Fr. 33 (D.) :
πάντες γὰρ γαίης τε καὶ ὕδατος ἐκγενόμεσθα.

menti primordiali. Trascuriamo, come assolutamente improbabile, l'opinione di qualcuno che ha voluto credere che XENOPHANES ammettesse i quattro elementi (12); cosa questa che ARISTOTELES, buon testimonio in questo, asserisce espressamente essere stata fatta per primo da EMPEDOKLES. Da prendersi maggiormente in considerazione sarebbe l' altra supposizione, fatta da molti, secondo la quale XENOPHANES, continuando nelle speculazioni dei filosofi ionici, avrebbe supposto che l' elemento primordiale fosse l' acqua o la terra, oppure anche ambedue questi elementi. In realtà, invece, io credo che, oltre che come accenno ad una pratica delle arti plastiche, i versi riportati, con intenzione ben differente, si riferiscano invece a quella parte di scienze naturali alla quale XENOPHANES ha portato forse il suo massimo contributo, manifestandosi quì un osservatore acuto e fecondo in risultati; intendo dire alla geologia ed alla paleontologia.

Abbiamo visto come già ANAXIMANDROS spiegasse l'avanzarsi dei delta dei fiumi, l' elevarsi delle montagne, il continuo disseccarsi del mare e l'origine degli animali. XENOPHANES, facendo forse tesoro delle osservazioni del suo predecessore, va più innanzi; nelle sue numerose peregrinazioni, l' acuto osservatore aveva certamente, e più volte, visto delle pietrificazioni e dei fossili, aveva riconosciuto la loro natura di avanzi di animali (o di piante) una volta viventi nelle acque del mare; aveva osservato anche come spesse volte essi si trovassero in piena terra ferma ed anche su alte montagne, e quindi ben lontani dal loro elemento primitivo. Il mare doveva quindi una volta essere stato lassù. E si poteva anche spiegare il tutto ammettendo che da un liquido fangoso che si disseccava si originasse la terra, insieme all' uomo, agli animali ed alle piante, e che poi, infine, insieme alla morte di questi

---

(12) Diog., IX, 19: φησὶ δὲ τέτταρα εἶναι τῶν ὄντων στοιχεῖα.

organismi, tutto ritornasse nel fango primitivo per dare origine, con nuove creazioni, a nuove terre, insieme a nuovi uomini, animali e piante (13).

Questa concezione di XENOPHANES, espressa forse in forma poetica ed oscura, sembra però che generasse la maggior parte dei malintesi che si hanno sulle dottrine del Kolophoniate. Non aveva egli detto che il mondo era immutabile ed eterno, e non ci afferma egli ancora che, con continua vicenda, da un chaos di acqua e terra si sviluppa un mondo che poi ritorna nel chaos per dare origine ad una nuova creazione? Evidentemente nel primo accenno il mondo è tutto l' uni-

---

(13) Hippol., *ref.*, I, 14: ὁ δὲ Ξενοφάνης μίξιν τῆς γῆς πρὸς τὴν θάλασσαν γίνεσθαι δοκεῖ καὶ τῷ χρόνῳ ὑπὸ τοῦ ὑγροῦ λύεσθαι, φάσκων τοιαύτας ἔχειν ἀποδείξεις, ὅτι ἐν μέσῃ γῇ καὶ ὄρεσιν εὑρίσκονται κόγχαι, καὶ ἐν Συρακούσιαις δὲ ἐν ταῖς λατομίαις λέγει εὑρῆσθαι τύπον ἰχθύος καὶ φωκῶν [ο φυκῶν?], ἐν δὲ Πάρῳ τύπον ἀφύης ἐν τῷ βάθει τοῦ λίθου, ἐν δὲ Μελίτῃ πλάκας συμπάντων θαλασσίων. ταῦτα δέ φησι γενέσθαι, ὅτε πάντα ἐπηλώθησαν πάλαι, τὸν δὲ τύπον ἐν τῷ πηλῷ ξηρανθῆναι. ἀναιρεῖσθαι δὲ τοὺς ἀνθρώπους πάντας, ὅταν ἡ γῆ κατενεχθεῖσα εἰς τὴν θάλατταν πηλὸς γένηται, εἶτα πάλιν ἄρχεσθαι τῆς γενέσεως, καὶ ταύτην πᾶσι τοῖς κόσμοις γίνεσθαι μεταβολήν.

A questo passo credo conveniente fare seguire una nota riportata da GOMPERZ (N. 16, ediz. francese; I, p. 175): « Outre Syracuse et Malte, notre source nomme encore Paros. Mais mon collègue, le prof. Suess, m'a appris ....qu'on n'y trouve pas de pétrifications. Il me fait remarquer que les empreintes de phoques dont parle Hippolyte sont une impossibilité paléontologique, ce qui me conduit à conjecturer qu' au lieu de φωκῶν il y aurait lieu de lire, par une très legère correction, φυκῶν ou φυκίων, fucus. [Variante seguita da BURNET e HEATH]. Sur cette conjecture, Suess remarque: „ Non pas dans les latomies (de Syracuse) elles mêmes, mais à une assez faible distance, et sur beaucoup de points de la Sicile, on voit dans un schiste marneux grisâtre, alternant avec la molasse, des empreintes extrêmement nettes et frappantes de fucoïdes, que le profane lui-même reconnaît pour telles „ ».

verso preso nel suo complesso, il dio di XENOPHANES, che, nel suo insieme, è invariabile. Le incessanti variazioni invece che appariscono sulla terra, sono cose secondarie e non modificano il tutto in quanto che le cose, pur trasformandosi e mutando di luogo, rimangono sempre comprese nel tutto. Certamente sentiamo un senso di malessere nell' affermare che il tutto è immutabile mentre le parti sono in continua variazione fra loro, e questo può benissimo avere determinato in PARMENIDES, come vedremo, la distinzione fra le cose veramente esistenti, e le apparenze dei nostri sensi ; ma la distinzione in XENOPHANES fra il *dio universale* ed i fenomeni perticolari è così netta, che, esaminando le cose spassionatamente e criticamente, non possiamo oggi ricadere nella confusione nella quale i commentatori una volta si persero.

La supposizione delle diverse successive creazioni può avere determinato anche la credenza successiva che XENOPHANES ammettesse infiniti mondi. In realtà abbiamo solamente questa separazione dell' elemento liquido primitivo, in terra e mare, ed il loro successivo ricongiungersi ; nulla impedisce poi di pensare che questo fenomeno possa contemporaneamente avvenire in più luoghi.

Come abbiamo detto, però, la distinzione su accennata, e che esiste veramente nel pensiero di XENOPHANES, non fu compresa da molti doxografi, tanto che in uno di essi, che però aveva interesse a discreditare la filosofia antica, possiamo leggere dei passi come il seguente:

« XENOPHANES figlio di ORTHOMENES, di Kolophon, capo della setta eleata, dice che l' universo è uno, sferico, limitato e non generato, ma eterno ed assolutamente immobile. Un' altra volta, dimenticando ciò che aveva detto, dice che tutto è sortito dalla terra » (14).

---

(14) Theodoret, IV, 5: Ξενοφάνης μὲν οὖν ὁ 'Ορθομένους ὁ Κολοφώνιος ὁ τῆς 'Ελεατικῆς αἱρέσεως ἡγησάμενος ἓν εἶναι τὸ πᾶν ἔφησε σφαιροειδὲς καὶ πεπερασμένον, οὐ γενητὸν ἀλλ' ἀίδιον καὶ πάμπαν ἀκίνητον. πάλιν δὲ

Basandosi su queste contradizioni i commentatori hanno anche concluso che XENOPHANES avesse asserito che i sensi ingannano. Ora, sebbene si debba riconoscere un prodondo spirito mordace e spesso anche involontariamente scettico nel nostro poeta (15), non credo affatto che egli potesse giungere ad affermare esplicitamente questo suo scetticismo; la piena affermazione di ciò, ed in parte certo per l' influenza esercitata, sebbene inconsciamente su di lui da XENOPHANES, è dovuta a PARMENIDES.

Tornando alle osservazioni geologiche fatte da XENOPHANES, osserveremo ancora come la dottrina sul sorgere della terra dal mare, dell' essere cioè quella *fango disseccato*, sia stata originata dall'osservazione fatta sui fossili. E non solamente egli ha esaminato i soli e veri avanzi effettivi di antichi animali, ma XENOPHANES ha anche certamente *asserito* di aver visto nella cave di Syrakousa della impronte di pesci e di fuchi, a Paros un' impronta di ἀφύη (?) nel mezzo di una pietra, a Malta altre di ogni sorta di animali marini (16). Queste osservazioni sono abbastanza notevoli e mostrano già un acuto senso di investigazione. È poi facile immaginare come il poeta abbia pensato al ritorno della terra al fango primitivo; in ciò era stato anche preceduto da ANAXIMANDROS. I fenomeni di erosione e i trasporti di terra nei fiumi, possono infatti fare credere facilmente ad una finale e completa erosione e consumazione della terra emersa (17).

Salvo queste di carattere geologico debbo riconoscere che nelle altre sue affermazioni scientifiche XENO-

---

αὖ τῶνδε τῶν λόγων ἐπιλαθόμενος ἐκ τῆς γῆς φῦναι ἅπαντα εἴρηκεν· αὐτοῦ γὰρ δὴ τόδε τὸ ἔπος ἐστὶν « ἐκ γῆς γὰρ πάντα καὶ εἰς γῆν πάντα τελευταῖ. »

(15) Sul suo atteggiamento scettico vedi la nota 22.

(16) Vedi la nota 13 di questo paragrafo.

(17) Ps. Plout. (*Strom.*, 4): ἀποφαίνεται δὲ καὶ τῷ χρόνῳ καταφερομένην συνεχῶς καὶ κατ' ὀλίγον τὴν γῆν ἰς τὴν θάλασσαν χωρεῖν.

PHANES è meno originale o fortunato, e non raggiunge nemmeno da lontano l' importanza che aveva acquistato con quelle. Non è nuova l' opinione di fare del m a r e l' origine dei venti, ed inoltre delle tempeste e dell' acqua, come risulta da un frammento conservatoci (18). Invece abbastanza bene espressa sarebbe l' altra concezione riportata da AETIOS e che ci afferma: tutti i fenomeni meteorologici provengono, come causa principale, dal c a l o r e d e l s o l e. Pompando questo l' umidità del mare, l' acqua dolce, per la sua leggerezza, se ne stacca, e, passando attraverso lo stato di nebbia, o forma le nuvole che, condensandosi, fanno cadere la pioggia, oppure si dissipa in vento. Egli dice testualmente: « Il mare è la sorgente dell' acqua » (19).

Questa teoria, però, è troppo chiara e dettagliata, ed è stata certamente elaborata in tal modo solo più tardi.

Un' altra opinione di XENOPHANES, cioè che la terra al disopra termini con l'aria, mentre al disotto non ha confini (20), ci riporta certamente ad una antica concezione ionica. Di varie altre poi, riferite dai doxografi, non vale nemmeno la pena di occuparsene.

---

(18) Fr. 30 (D i e l s):
πηγὴ δ' ἐστὶ θάλασσ(α) ὕδατος, πηγὴ δ' ἀνέμοιο·
οὔτε γὰρ ἐν νέφεσιν < πνοιαὶ κ' ἀνέμοιο φύοιντο
ἐκπνείοντος > ἔσωθεν ἄνευ πόντου μεγάλοιο
οὔτε ῥοαὶ ποταμῶν οὔτ' αἰθέρος ὄμβριον ὕδωρ,
ἀλλὰ μέγας πόντος γενέτωρ νεφέων ἀνέμων τε
καὶ ποταμῶν.

(19) A e t., III, 4, 4: Ξ. ἀπὸ τῆς τοῦ ἡλίου θερμότητος ὡς ἀρκτικῆς αἰτίας τἀν τοῖς μεταρσίοις συμβαίνειν. ἀνελκομένου γὰρ ἐκ τῆς θαλάττης τοῦ ὑγροῦ τὸ γλυκὺ διὰ τὴν λεπτομέρειαν διακρινόμενον νέφη τε συνιστάνειν ὁμιχλούμενον καὶ καταστάζειν ὄμβρους ὑπὸ πιλήσεως καὶ διατμίζειν τὰ πνεύματα. γράφει γὰρ διαρρήδην « πηγὴ δ' ἐστὶ θάλασσα ὕδατος. »

(20) Fr. 28 (D i e l s):
γαίης μὲν τόδε πεῖρας ἄνω παρὰ ποσσὶν ὁρᾶται
ἠέρι προσπλάζον, τὸ κάτω δ' ἐς ἄπειρον ἱκνεῖται.

***

Per chiudere accennerò solo un'acuta osservazione, che mostra come dal nostro poeta si cominciasse a riconoscere una certa relatività e fallacia nei nostro sensi, e come, quindi, collo svilupparsi di questo concetto, si potesse venire a negare le testimonianze che essi ci porgono (PARMENIDES) od a fondare il relativismo sistematico di HERAKLEITOS. In un frammento rimastoci infatti XENOPHANES ci dice: « Se dio non avesse creato il giallo miele, si crederebbe che i fichi fossero la cosa più dolce che esiste al mondo » (21).

Sotto il rapporto della teoria della conoscenza è interessante anche un passo conservatoci da SEXTUS EMPIRICUS (*adv. math.*, VII, 49) nel quale XENOPHANES espone dei dubbi sulla possibilità della conoscenza (22): « E pertanto mai nessuno ha potuto o potrà avere una completa sicurezza intorno agli dèi ed a tutte le cose che io dico. E se alcuno a caso anche arrivasse a parlarne compiutamente, egli non lo saprebbe. Su tutte le cose infatti domina l' apparenza ».

---

(21) Fr. 38 (D.):
εἰ μὴ χλωρὸν ἔφυσε θεὸς μέλι, πολλὸν ἔφασκον
γλύσσονα σῦκα πέλεσθαι.

(22) Fr. 34 (D.):
καὶ τὸ μὲν οὖν σαφὲς οὔτις ἀνὴρ γένετ' οὐδέ τις ἔσται
εἰδὼς ἀμφὶ θεῶν τε καὶ ἅσσα λέγω περὶ πάντων·
εἰ γὰρ καὶ τὰ μάλιστα τύχοι τετελεσμένον εἰπών,
αὐτὸς ὅμως οὐκ οἶδε· δόκος δ' ἐπὶ πᾶσι τέτυκται.

Dal lato della teoria della conoscenza confronta anche l' altro frammento (fr. 18), nel quale, constata che gli dèi non hanno dato all' uomo fin da principio una piena conoscienza, ma che questi lentamente, con la ricerca, se la va aumentando:
οὔτοι ἀπ' ἀρχῆς πάντα θεοὶ θνητοῖσ' ὑπέδειξαν,
ἀλλὰ χρόνῳ ζητοῦντες ἐφευρίσκουσιν ἄμεινον.

§ 3.

PARMENIDES E LA SCUOLA D' ELEA — CARATTERI PRINCIPALI — LA VERITÀ E LA TEORIA DELLA CONOSCENZA — CONSEGUENZE PER LO SVILUPPO DEL PENSIERO SCIENTIFICO.

PARMENIDES figlio di Pyres nacque verso il 540 da una ragguardevole famiglia di Elea. In gioventù, se non aderì apertamente alla scuola pythagorica, certo si trovò con essa in intimi rapporti; così potè essere più tardi classificato fra i pythagorici. Su un errore è basata l' asserzione che lo fa scolaro di ANAXIMANDROS; ebbe invece rapporti o meglio subì potentemente l' influenza di XENOPHANES. Della vita di PARMENIDES poco sappiamo. Certamente egli fondò una scuola nella sua città natale dove, raggruppando numerosi scolari e seguaci, dette vita a quella corrente di idee che nella storia del pensiero viene denominata della *scuola d' Elea*. È assai probabile poi che, appunto per i suoi seguaci, egli immaginasse e scrivesse il poema del quale fra poco parleremo. Si vuole anche che egli desse leggi agli Eleati. Il suo scritto deve datarsi approssimativamente al 480 (1).

---

(1) Le notizie biografiche più dettagliate intorno a PARMENIDES si trovano in DIOGENES LAERTIOS (IX, 21-23): Ξενοφάνους δὲ διήκουσε Παρμενίδης Πύρητος Ἐλεάτης (τοῦτον Θεόφραστος ἐν τῇ Ἐπιτομῇ Ἀναξιμάνδρου φησὶν ἀκοῦσαι). ὅμως δ' οὖν ἀκούσας καὶ Ξενοφάνους οὐκ ἠκολούθησεν αὐτῷ. ἐκοινώνησε δὲ καὶ Ἀμεινίᾳ Διοχαίτα τῷ Πυθαγορικῷ, ὡς ἔφη Σωτίων, ἀνδρὶ πένητι μέν, καλῷ δὲ καὶ ἀγαθῷ. ᾧ καὶ μᾶλλον ἠκολούθησε καὶ ἀποθανόντος

Il fondamento della dottrina di PARMENIDES, dottrina che si ritrova ancora più esagerata in alcuni suoi successori, è l' asserzione che tutto quello che ci mostrano i sensi è pura apparenza; la verità, invece, trascende i sensi ed è una cosa che per mezzo di essi non si può raggiungere (2). Quale sia la via per giungere ad essi, però, egli non ci dice; egli si limita piuttosto a stabilire, metafisicamente, ben s' intende, una dottrina della vera essenza della cose, ed a contrapporre ad essa un' altra dell' apparenza di esse. L' esposizione di queste dottrine formano le due parti del suo poema del quale, fortunatamente, si sono conservati numerosi frammenti, e tali da darci un' idea completa dello spirito e del pensiero dell' autore.

La concezione di PARMENIDES ha importanza grandissima nella storia generale del pensiero umano, ed in ispecie in quella del pensiero scientifico, poichè, con la sua teoria, furono poste sul tappeto una quantità di questioni che per lungo tempo affaticarono, e che affaticano ancora, le menti umane.

Anzitutto un grande problema è stato posto: quello della *verità*. Poco importa il modo col quale PARMENIDES ha creduto di risolverlo; l' importante è di avere fissato una volta, ed in modo esplicito, il problema stesso. Dapprima, infatti, senza averne chiara coscienza; si se-

---

ἡρῷον ἱδρύσατο γένους τε ὑπάρχων λαμπροῦ καὶ πλούτου, καὶ ὑπ' 'Αμεινίου, ἀλλ' οὐχ ὑπὸ Ξενοφάνους εἰς ἡσυχίαν προετράπη.... ἤκμαζε δὲ κατὰ τὴν ἐνάτην καὶ ἑξηκοστὴν ὀλυμπιάδα [504-501] ...... λέγεται δὲ καὶ νόμους θεῖναι τοῖς πολίταις, ὥς φησι Σπεύσιππος ἐν τῷ Περὶ φιλοσόφων.

Probabilmente l' anno dell' ἀκμή di PARMENIDES deve combinare con la sua azione politica. — Le indicazioni di PLATON, intorno alla vita di PARMENIDES, quelle ad es. che si riferiscono all'epoca nella quale visse, sono, con ogni probabilità, intenzionalmente errate.

(2) In questo senso devono così interpretarsi le espressioni come (Diog. L., IX, 22): δισσήν τε ἔφη τὴν φιλοσοφίαν, τὴν μὲν κατὰ ἀλήθειαν, τὴν δὲ κατὰ δόξαν.

guivano i dati fornitici dai sensi, o si seguiva qualche principio preconcetto, e si parlava senza il menomo dubbio intorno alla vera verità, diciamo così, di quello che si diceva. Dopo PARMENIDES ciò non è più possibile ; chiunque vuole enunciare un principio generale intorno al mondo o intorno ai fenomeni che in esso avvengono, deve domandarsi chiaramente se la via per la quale egli si è messo può condurlo a riconoscere la verità. E da questo inizio, poi, coll' affinarsi dell' indagine scientifica, è sorta la questione ulteriore che ci spinge a ricercare non solamente se si raggiunge la *verità*, ma *che cosa sia* questa verità stessa. E si stabiliranno così delle dottrine sulla verità, e questa potrà essere riconosciuta come qualche cosa di trascendente e da intuirsi in qualche maniera più o meno problematica, oppure come una cosa che solamente può venirci fornita da una speciale rivelazione per opera di qualche divinità, oppure, infine, si riconoscerà che questa verità è solamente una cosa relativa, variabile a seconda di chi la percepisce, e che ha il suo solo criterio nei fatti stessi, che dovevano potere essere *fino ad un certo punto* PREVEDUTI da una teoria *vera*.

Lo sviluppo, l' incalzarsi e l' affinarsi di problemi di tale sorta, sarà opera di tempi posteriori ; PARMENIDES, sebbene in modo abbastanza primitivo, viene a stabilire, ripetiamolo, che ciò che percepiamo con i sensi è sola apparenza, e che dietro a questa esiste un' altra *verità vera*, diversa dall' immediata percezione.

Questo punto di partenza nella investigazione scientifica, e che è stato quello della gran maggioranza dei pensatori susseguitisi fino ad oggi, ha avuto conseguenze incalcolabili. Trascurando tutti quei casi nei quali la ricerca della verità avviene per vie trascendenti o in seguito ad una creduta rivelazione, riconosciamo che nelle varie teorie scientifiche quasi sempre viene assunto come un principio saldamente acquisito il fatto che bisogna arrivare a scoprire *dietro* i fenomeni falsi ciò che è veramente vero. Ora questa condizione del pensiero scientifico è quella che ha generato tutti i grandi sistemi, più che scientifici, metafisici, e che sono stati

basi ed efficacissimo sprone per alcune scienze e per alcune grandiose concezioni del mondo. Per citare una, che ancora oggi ha un grande predominio, ci riferiamo a quella che ammette che tutte le *qualità* che osserviamo nei corpi e nei fenomeni non siano che apparenze: il colore, il sapore, la durezza, non sono che effetto della fallacia dei sensi; la *verità* è che non vi sono altro che atomi, o molecole, o elettroni, variamente aggruppati e disposti, e dotati di un incessante movimento. Così secondo questa teoria, noi avremo trovato la *vera verità* solamente quando sapremo dire a quale genere di movimento corrisponde il colore giallo dell' oro, la sua duttilità, e la sua fusibilità ad alta temperatura, etc. od il sapore dolce dello zucchero e la proprietà, che esso ha, *in potenza*, di trasformarsi in alcool ed in acido carbonico. Non è ora il momento di portare altri esempî; vedremo che la maggior parte della storia delle scienze non sarà che la storia della creazione di tali schemi ideali immaginarî, e la ricerca di ricondurre ad essi i fenomeni percepiti e misurati con i sensi.

Non bisogna poi nemmeno credere che un tale problema, anche se malamente posto, possa avere condotto solamente a cattivi frutti; tutt' altro. È appunto uno dei compiti della storia delle scienze il mostrare come in generale la grande maggioranza dei problemi scientifici siano dovuti direttamente od indirettamente al perseguire cose non realizzabili o non ancora realizzate (trasmutazione degli elementi e ricerca della pietra filosofale, ricerca del moto perpetuo) o all' edificazione di sistemi arbitrarî, non sperimentali, spesso metafisici e anche teologici (sistemi atomici, e, in generale, concezioni meccaniciste dell' universo; figure, luoghi più *onorifici* e mistica dei numeri; impossibilità che Dio, nella sua grande saggezza, crei per poi distruggere; etc.) od anche ai granchi più colossali presi nelle questioni esaminate.

La scuola eleata, con a capo PARMENIDES, ha dunque il merito di avere sollevato tali questioni e di averle risolte per la prima volta a suo modo. Vedremo

anche che i successori di PARMENIDES, acuendo questo dissidio fra realtà ed apparenza, giunsero al punto di negare non solo la realtà delle nostre sensazioni, ma anche assolutamente, ed in modo apparentemente logico, le cose che a prima vista ci sembrano le più evidenti e le più naturali. A un tal punto giunse MELISSOS, ed in tal modo, da molti, anche antichi, è stata spiegata una polemica matematica di ZENON, nella quale si è voluto far negare il moto al discepolo di PARMENIDES, per mezzo della famosa dimostrazione che prova che il piè veloce Achilleus non poteva mai sorpassare nella corsa la tartaruga che lo precedeva per un piccolo tratto. Ora l'acuirsi di un tale dissidio fra la supposta verità e le apparenze, o nella sua fase ultima, fra il ragionamento e la pratica immediata, ha contribuito potentemente all'affinarsi delle scienze dello spirito, ed allo studio della capacità e della possibilità della mente umana di conoscere il mondo e di fondare saldamente le scienze. Così accanto alle scienze descrittive, naturalistiche, esterne, direi quasi, che avevano cominciato a delinearsi con i primi ionici e gli antichi pythagorici, si andavano formando le non meno indispensabili scienze psicologiche, e, con gli eleati, trovava il suo principio, la teoria della conoscenza o la teoria gnoseologica. Senza quest'ultima, è evidente, non possono esistere vere scienze. Senza il controllo della mente su sè stessa, che esamina i suoi metodi, che passa al vaglio i suoi risultati, che riconosce i limiti che può raggiungere, e, nel momento dell'esame, non può sorpassare, tutte le varie scienze non possono essere che raccolte di favole e di miti, o regole pratiche, ma senza valore teorico, che possono, è vero, servire in dati passeggeri momenti della vita, ma che non hanno un effettivo valore per il pensiero umano. È per questo, anche, che la storia della gnoseologia forma una delle parti più importanti della storia del pensiero scientifico, e che è assai errato il metodo di coloro che credono fare la storia delle scienze rammentando solamente le date e gli sviluppi di alcune scienze speciali. In tale

modo si potranno accumulare una serie di fatti, non si potrà mai entrare nello spirito di coloro che hanno operato e che, in un determinato tempo, hanno più o meno potentemente influito sul decorso e sull' evoluzione del pensiero scientifico.

§ 4.

Il poema di Parmenides — Esame della sua teoria della conoscenza e della verità.

Esaminiamo ora più dappresso la prima parte del poema di Parmenides, quella cioè che tratta della v e r i t à e le notizie suppletorie che l' antichità ci ha lasciato sul suo pensiero fondamentale. Della prima parte del poema di Parmenides abbiamo otto frammenti, rispettivamente di 38, 4, 2, 8, 1, 9, 2, 61 versi. Nell' ultimo, col verso cinquantesimo, termina la prima parte del poema e si viene invece a parlare dei fenomeni quali essi ci appariscono. Di questa seconda parte abbiamo ancora undici frammenti, tutti però assai brevi (uno di essi in una traduzione latina), oltre uno dubbio. Lo stile dell' autore è poetico e spesso anche oscuro ; e certo non è molto facile entrare nello spirito del filosofo, se prima non ci è formata un' idea chiara della sua dottrina e dei suoi scopi, aiutandosi, per ciò, con le referenze degli scrittori posteriori.

Trasportato su un carro da veloci cavalli, l'autore viene condotto « per la via famosa della divinità che guida per tutte le città l'uomo istruito »; la dea allora lo accoglie benevolmente e così gli parla (1) :

« O giovane, accompagnato da immortali conduttrici, che ti avvicini alla mia casa sul tuo carro tirato da cavalli, salute ! Non un destino cattivo ti ha condotto su

(1) Fr. 1 (D i e l s) versi 24-32 :
ὦ κοῦρ' ἀθανάτοισι συνάορος ἡνιόχοισιν,
ἵπποις ταί σε φέρουσιν ἱκάνων ἡμέτερον δῶ,
χαῖρ', ἐπεὶ οὔτι σε μοῖρα κακὴ προὔπεμπε νέεσθαι

questa via (essa è ben lontana dal sentiero degli uomini) ma è la legge e la giustizia. Così devi arrivare a conoscere tutto; ed il cuore fermo della bene arrotondata Verità, e le opinioni dei mortali nelle quali non risiede la vera certezza. (Comunque sia, imparerai anche quello che bisognerebbe credere di quelle cose apparenti, quando venissero a fondo esaminate »).

E così essa comincia a parlargli delle due vie opposte che sono aperte alla speculazione (2):

« Or dunque io ti dirò, e tu ben cura di udirmi, quali sono le sole vie pensabili per la ricerca; l' una è che l' essere esista ed il non essere non esista, e questa è la via della Certezza (essa segue la Verità), l' altra è che l' essere non esista, e che necessariamente esista il non essere, e questa, ti dico, è via del tutto imperseguibile. Poichè tu non puoi conoscere il non essere (ciò è assolutamente impossibile) e nemmeno pensarlo.... ».

« Poichè pensare l' essere ed essere è la stessa cosa » (3).

Cosa sono l' essere (τὸ ὄν) che solamente si può

τὴνδ' ὁδόν (ἦ γὰρ ἀπ' ἀνθρώπων ἐκτὸς πάτου ἐστίν),
ἀλλὰ θέμις τε δίκη τε. χρεὼ δέ σε πάντα πυθέσθαι,
ἠμὲν 'Αληθείης εὐκυκλέος ἀτρεμὲς ἦτορ
ἠδὲ βροτῶν δόξας, ταῖς οὐκ ἔνι πίστις ἀληθής.
< ἀλλ' ἔμπης καὶ ταῦτα μαθήσεαι, ὡς τὰ δοκοῦντα
χρῆν δοκιμῶσ' εἶναι διὰ παντὸς πάντα περῶντα. >

(2) Fr. 4 (Diels):
εἰ δ' ἄγ' ἐγὼν ἐρέω, κόμισαι δὲ σὺ μῦθον ἀκούσας,
αἵπερ ὁδοὶ μοῦναι διζήσιός εἰσι νοῆσαι·
ἡ μὲν ὅπως ἔστιν τε καὶ ὡς οὐκ ἔστι μὴ εἶναι,
Πειθοῦς ἐστι κέλευθος ('Αληθείῃ γὰρ ὀπηδεῖ),
ἡ δ' ὡς οὐκ ἔστιν τε καὶ ὡς χρεών ἐστι μὴ εἶναι,
τὴν δή τοι φράζω παναπευθέα ἔμμεν ἀταρπόν·
οὔτε γὰρ ἂν γνοίης τό γε μὴ ἐὸν (οὐ γὰρ ἀνυστόν)
οὔτε φράσαις.

(3) Fr. 5 (Diels):
.... τὸ γὰρ αὐτὸ νοεῖν ἐστίν τε καὶ εἶναι

conoscere, ed il non essere che non si può nè comprendere nè esprimere? Il *non essere*, secondo PARMENIDES, è il nostro mondo dei fenomeni, sempre variabile, sempre diverso, che mai non sta in quiete e che quindi, appunto per questo, secondo la sua opinione, non può essere oggetto di una vera conoscenza. In questa opinione si vede chiaramente l' influenza e lo sviluppo della tesi primitiva, di tendenza scettica, di XENOPHANES; e nello stesso tempo nell' *essere*, che, come vedremo, ha per qualità precipua quella del non mai divenire o variare, si può, in certo qual modo, ravvisare la divinità propugnata dal rapsodo di Kolophon, divinità che quì si trasforma nell' insieme del *vero mondo*, immobile ed immutabile, che sta dietro i falsi fenomeni variabili che appariscono ai nostri sensi. E su questa antinomia fra l' *essere* ed il *non essere*, PARMENIDES ritorna più volte nel corso della prima parte del suo poema, e lo sottolinea anche fortemente quando passando alla seconda parte dice (4):

« E così termino il vero discorso e ragionamento intorno alla Verità; apprendi ora le dottrine umane udendone dai miei versi la falsa struttura ».

Fissata bene la distinzione fra il vero essere e la falsa apparenza, e per questo sono sufficienti i versi stessi di PARMENIDES, vediamo come egli si immagini il suo τὸ ὄν. Per questo ci serviamo ancora la testimonianza stessa dell'autore, e precisamente del frammento 8, riportando testualmente l' intiero brano, anche perchè è sempre più istruttiva una testimonianza diretta, di molte

---

(4) Fr. 8 (Diels) versi 50-52:
ἐν τῷ σοι παύω πιστὸν λόγον ἠδὲ νόημα
ἀμφὶς ἀληθείης· δόξας δ' ἀπὸ τοῦδε βροτείας
μάνθανε κόσμον ἐμῶν ἐπέων ἀπατηλὸν ἀκούων.

lunghe chiacchiere esplicative, o dei commenti di tardi eruditi (5).

« E così rimane ancora una sola via perseguibile, che l'essere esista. Ed in favore di ciò vi sono molti segni; come non nato, così pure esso non può perire, forma un tutto, è unigenito, immobile, senza fine. Non era mai, nè sarà, poichè esso nell'adesso esiste tutto insieme, unico, indivisibile. Quale origine vuoi tu infatti trovare di esso ? [7] come, e da dove il suo accrescimento ? [Esso non può essere stato originato dall'essere, poichè altrimenti esisterebbe un altro essere < *Diels* >] nè posso lasciarti dire o pensare che [abbia origine] dal non essere ; non si può infatti nè dire, nè pensare ciò che non è. Quale necessità lo avrebbe forzato, infatti, prima o poi, di cominciare a crescere dal nulla ? È quindi necessario o che sia sempre continuato ad esistere in tutti i casi, o che non lo sia stato assolutamente mai.

[12] Nè la forza della persuasione può convincere che dal non essere possa generarsi altro che non sia il non essere stesso ; perciò la giustizia non ha lasciato liberi dai suoi legami il generarsi e il perire, ma li ri-

---

(5) Fr. 8 (Diels) versi 1-49:

μοῦνος δ' ἔτι μῦθος ὁδοῖο
λείπεται ὡς ἔστιν· ταύτῃ δ' ἐπὶ σήματ' ἔασι
πολλὰ μάλ', ὡς ἀγένητον ἐὸν καὶ ἀνώλεθρόν ἐστιν
οὖλον μουνογενές τε καὶ ἀτρεμὲς ἠδ' ἀτέλεστον·
οὐδέ ποτ' ἦν οὐδ' ἔσται, ἐπεὶ νῦν ἔστιν ὁμοῦ πᾶν,
ἕν, συνεχές· τίνα γὰρ γένναν διζήσεαι αὐτοῦ ;
πῇ πόθεν αὐξηθέν ; * * * οὔτ' ἐκ μὴ ἐόντος ἐάσσω
φάσθαι σ' οὐδὲ νοεῖν· οὐ γὰρ φατὸν οὐδὲ νοητόν
ἔστιν ὅπως οὐκ ἔστι. τί δ' ἄν μιν καὶ χρέος ὦρσεν
ὕστερον ἢ πρόσθην, τοῦ μηδενὸς ἀρξάμενον, φῦν ;
οὕτως ἢ πάμπαν πελέναι χρεών ἐστιν ἢ οὐχί.
οὐδέ ποτ' ἐκ μὴ ἐόντος ἐφήσει πίστιος ἰσχύς
γίγνεσθαί τι παρ' αυτό· τοῦ εἵνεκεν οὔτε γενέσθαι
οὔτ' ὄλλυσθαι ἀνῆκε δίκη χαλάσασα πέδῃσιν,
ἀλλ' ἔχει· ἡ δὲ κρίσις περὶ τούτων ἐν τῷδ' ἔστιν·
ἔστιν ἢ οὐκ ἔστιν· κέκριται δ' οὖν, ὥσπερ ἀνάγκη,

tiene saldamente. Ma la soluzione di ciò sta in questo: è oppure non è! In tal modo, necessariamente, vengono distinte e la via da lasciarsi, perchè non pensabile e non esprimibile (essa non è infatti la vera via), e l'altra da considerarsi come esistente e vera.

[19] E come potrebbe l' essere una volta venire ad esistere? come avrebbe mai potuto essere sorto? che se esso è nato una volta, non è; e non è nemmeno se dovesse una volta nascere. In tal modo svanisce il sorgere, ed è inintelligibile il perire.

[22] E nemmeno esso è divisibile, poichè forma un tutto ovunque simile a sè stesso. Nè esiste in alcun luogo un essere più forte, che possa impedire la sua connessione, nè un essere più debole; ma tutto pieno è dell' Essere. Ed anche è del tutto continuo; poichè l' essere sta aderente all' essere.

[26] Inoltre immobile esso giace nei limiti dei grandi legami, ed è senza principio e senza fine, poichè nascere e perire sono stati rimossi lontano, dove li cacciò la vera certezza. E stando come lo stesso sta in sè stesso, esso riposa in sè stesso e sta; poichè la forte Necessità lo ritiene e lo serra nei legami che lo circondano intorno. Perciò l' essere non deve essere senza confini. Poichè

τὴν μὲν ἐᾶν ἀνόητον ἀνώνυμον (οὐ γὰρ ἀληθής
ἔστιν ὁδός), τὴν δ' ὥστε πέλειν καὶ ἐτήτυμον εἶναι.
πῶς δ' ἂν ἔπειτα πέλοι τὸ ἐόν; πῶς δ' ἄν κε γένοιτο;
εἰ γὰρ ἔγεντ', οὐκ ἔστ(ι), οὐδ' εἴ ποτε μέλλει ἔσεσθαι.
τὼς γένεσις μὲν ἀπέσβεσται καὶ ἄπυστος ὄλεθρος.
οὐδὲ διαιρετόν ἐστιν, ἐπεὶ πᾶν ἐστιν ὁμοῖον·
οὐδέ τι τῇ μᾶλλον, τό κεν εἴργοι μιν συνέχεσθαι,
οὐδέ τι χειρότερον, πᾶν δ' ἔμπλεόν ἐστι ἐόντος.
τῷ ξυνεχὲς πᾶν ἐστιν· ἐὸν γὰρ ἐόντι πελάζει.
αὐτὰρ ἀκίνητον μεγάλων ἐν πείρασι δεσμῶν
ἔστιν ἄναρχον ἄπαυστον, ἐπεὶ γένεσις καὶ ὄλεθρος
τῆλε μάλ' ἐπλάχθησαν, ἀπῶσε δὲ πίστις ἀληθής.
ταὐτόν τ' ἐν ταὐτῷ τε μένον καθ' ἑαυτό τε κεῖται
χοὔτως ἔμπεδον αὖθι μένει· κρατερὴ γὰρ 'Ανάγκη
πείρατος ἐν δεσμοῖσιν ἔχει, τό μιν ἀμφὶς ἐέργει

esso è senza mancanze; e se questi gli mancassero tutto gli mancherebbe.

[34] È una sol cosa il pensare e lo scopo del pensare. Senza l' essere, nel quale si trova espresso, tu non potresti trovare il pensare. Non vi è niente, nè vi sarà nulla al di fuori dell' essere, giacchè la Sorte lo ha costretto ad essere un tutto immobile. Perciò è tutto un vuoto suono ciò che i mortali, persuasi della loro verità, hanno posto che sia vero: nascere e perire, essere e non essere, variare il posto e cambiare il colore lucente.

[42] Ma poichè vi è un ultimo confine così l' essere è limitato da tutte le parti, simile alla massa di una ben rotonda sfera, dal centro uguale verso tutte le parti. Poichè non deve essere o quì o lì più grande o più piccolo. Poichè non può esservi un niente che possa ostacolare un' unione; un essere non può essere quì più, quì meno che l' Essere, poichè esso è tutto invulnerabile. Poichè [il centro ‹*Diels*›] che da tutte le parti è ugualmente distante, tende ugualmente ai confini ».

L'*Essere* adunque, secondo PARMENIDES, non ha

οὕνεκεν οὐκ ἀτελεύτητον τὸ ἐὸν θέμις εἶναι·
ἔστι γὰρ οὐκ ἐπιδευές· [μὴ] ἐὸν δ' ἂν παντὸς ἐδεῖτο.
ταὐτὸν δ' ἐστὶ νοεῖν τε καὶ οὕνεκέν ἐστι νόημα.
οὐ γὰρ ἄνευ τοῦ ἐόντος, ἐν ᾧ πεφατισμένον ἐστίν,
εὑρήσεις τὸ νοεῖν· οὐδὲν γὰρ ‹ ἢ › ἔστιν ἢ ἔσται
ἄλλο πάρεξ τοῦ ἐόντος, ἐπεὶ τό γε Μοῖρ' ἐπέδησεν
οὖλον ἀκίνητόν τ' ἔμεναι· τῷ πάντ' ὄνομ(α) ἔσται
ὅσσα βροτοὶ κατέθεντο πεποιθότες εἶναι ἀληθῆ,
γίγνεσθαί τε καὶ ὄλλυσθαι, εἶναί τε καὶ οὐχί,
καὶ τόπον ἀλλάσσειν διά τε χρόα φανὸν ἀμείβειν.
αὐτὰρ ἐπεὶ πεῖρας πύματον, τετελεσμένον ἐστί
πάντοθεν, εὐκύκλου σφαίρης ἐναλίγκιον ὄγκῳ,
μεσσόθεν ἰσοπαλὲς πάντῃ· τὸ γὰρ οὔτε τι μεῖζον
οὔτε τι βαιότερον πελέναι χρεόν ἐστι τῇ ἢ τῇ.
οὔτε γὰρ οὔ τεον ἔστι, τό κεν παύοι μιν ἱκνεῖσθαι
εἰς ὁμόν, οὔτ' ἐὸν ἔστιν ὅπως εἴη κεν ἐόντος
τῇ μᾶλλον τῇ δ' ἧσσον, ἐπεὶ πᾶν ἐστιν ἄσυλον·
οἷ γὰρ πάντοθεν ἶσον, ὁμῶς ἐν πείρασι κύρει.

avuto principio, nè avrà fine; esso è tutto l' insieme delle cose e non è divisibile; in tutte le sue parti esso è omogeneo. Esso non si muove, è tutto chiuso in sè, ed ha la forma sferica, forma che lo rende simile a sè stesso in tutte le sue parti; esso forma quindi un' unità che è il solo e tutto il vero essere. Il divenire ed il passare, il muoversi, il cambiare delle qualità, tutto quello che è variazione infine, non appartiene all' *Essere*, è, come abbiamo detto, semplice apparenza ed illusione.

Lo ZELLER (6) crede che oltre il significato letterale col quale PARMENIDES designa il suo essere, questo designi anche qualche altra idea. Per lo ZELLER l' *essere* di PARMENIDES non è qualche cosa di astratto, ma il pieno (τὸ πλέον); cioè ciò che riempie lo spazio, privato di tutte le sue qualità accessorie e transitorie. In altri termini esso sarebbe la sostanza primitiva, la *materia*, come fu detto più tardi. Esiste solamente l' essere, va interpretato quindi: non possiamo arrivare ad una giusta conoscenza delle cose che astraendo dai diversi e variabili fenomeni percepiti, e considerando il loro substrato che è unico, indiviso, invariabile. Ora in quanto la conoscenza dell' *essere* è solamente possibile mediante una tale astrazione, ne viene che per arrivare alla verità si deve solamente adoperare il discorso razionale (λόγος) e non le sensazioni; queste ci fanno unicamente conoscere le apparenze che, nella loro pluralità e variabilità, nascita e morte, sono le cause di tutti gli errori. Non ai sensi quindi bisogna fidarsi, ma solamente alla ragione.

Io credo che lo ZELLER, interpretando in tal modo, invece di presentarci le dottrine originali di PARMENIDES, ci esponga piuttosto i risultati ulteriori che da tali dottrine provennero, o alcuni lati delle interpretazioni di commentatori vissuti in epoche assai posteriori. Va bene che PARMENIDES accenna espressamente che è inganno tutto quello che ci forniscono i sensi, e che quindi la sola via per giungere alla

---

(6) *Philosophie der Griechen*, I, p. 473 e seg. (3 ed.).

verità è il ragionamento. Ma della natura di quest' ultimo PARMENIDES è assolutamente ignaro, e ne ha solamente una vaga sensazione ed aspirazione. Fare coincidere poi τὸ ὄν col πλέον o col substrato materiale di tutto, è un concetto che si può essere formato più tardi, specialmente quando insieme con una dottrina più sviluppata degli elementi, si giunse veramente in chiaro sul significato delle due parole il p i e n o ed il v u o t o. La sola cosa che, credo, possa dirsi di PARMENIDES, è, come ho più volte ripetuto, che, questi, negando qualunque fede alle sensazioni ed a ciò che conosciamo direttamente, abbia opposta alla conoscenza effettiva, fisica direi, una conoscenza trascendente, metafisica, e così abbia a p e r t o l a v i a ad una data specie di idealismo ed a tutti i numerosi sistemi di *verità* trovati col semplice raziocinio (7).

---

(7) La dottrina di PARMENIDES sull' essere e sulla verità era così oscura, che i tardi commentatori ed i doxografi si dilungarono piuttosto sulle *false opinioni* attribuite ai mortali, che sull'essenza fondamentale del pensiero del filosofo di Elea. Perciò poche indicazioni esatte (salvi i frammenti) abbiamo su questo, e la maggior parte di esse si limita a dire che PARMENIDES ammetteva l'essere, o τὸ πᾶν, come immobile eterno, sferico, etc. Anche le indicazioni di ARISTOTELES sono assai scarse. Nella *Metaphysica*, dopo avere accennato ai filosofi che ritennero che gli elementi dell' universo fossero molti, ARISTOTELES passa (I, 5) a parlare di quelli οἳ περὶ τοῦ παντὸς ὡς ἂν μιᾶς οὔσης φύσεως ἀπεφήναντο — le dottrine di questi, però, variano molto fra di loro. ἐκεῖνοι μὲν γὰρ προστιθέασι κίνησιν, γεννῶντές γε τὸ πᾶν, οὗτοι δὲ ἀκίνητον εἶναί φασιν.... Π α ρ μ ε ν ί δ η ς μὲν γὰρ ἔοικε τοῦ κατὰ τὸν λόγον ἑνὸς ἅπτεσθαι, Μ έ λ ι σ σ ο ς δὲ τοῦ κατὰ τὴν ὕλην [VAILATI traduce: « P a r m e n i d e sembra aver concepito la dottrina dell' unicità della materia in un senso che potrebbe chiamarsi *concettuale*, mentre M e l i s s o la concepì in senso *materiale*] · διὸ καὶ ὁ μὲν πεπερασμένον, ὁ δ' ἄπειρόν φησιν εἶναι αὐτό· Ξ ε ν ο φ ά ν η ς δὲ πρῶτος τούτων ἑνίσας..... οὐθὲν διεσαφήνισεν, οὐδὲ τῆς φύσεως

τούτων οὐδετέρας ἔοικε θιγεῖν, ἀλλ' εἰς τὸν ὅλον οὐρανὸν ἀποβλέψας τὸ ἓν εἶναί φησι τὸν θεόν. οὗτοι μέν οὖν, καθάπερ εἴπομεν, ἀφετέοι πρὸς τὴν νῦν παροῦσαν ζήτησιν, οἱ μὲν δύο καὶ πάμπαν ὡς ὄντες μικρὸν ἀγροικότερον, Ξ ε ν ο φ ά ν η ς καὶ Μ έ λ ι σ σ ο ς· Π α ρ μ ε ν ί δ η ς δὲ μᾶλλον βλέπων ἔοικέ που λέγειν· παρὰ γὰρ τὸ ὂν τὸ μὴ ὂν οὐθὲν ἀξιῶν εἶναι, ἐξ ἀνάγκης ἓν οἴεται εἶναι τὸ ὂν καὶ ἄλλο οὐθέν, περὶ οὗ σαφεστέρως ἐν τοῖς π ε ρ ὶ φ ύ σ ε ω ς εἰρήκαμεν [vedi appresso]. ἀναγκαζόμενος δ' ἀκολουθεῖν τοῖς φαινομένοις, καὶ τὸ ἓν μὲν κατὰ τὸν λόγον, πλείω δὲ κατὰ τὴν αἴσθησιν ὑπολαμβάνων εἶναι, δ ύ ο τὰς αἰτίας καὶ δ ύ ο τὰς ἀρχὰς πάλιν τίθησι, θ ε ρ μ ὸ ν καὶ ψ υ χ ρ ό ν, οἷον πῦρ καὶ γῆν λέγων· τούτων δὲ τὸ μὲν κατὰ τὸ ὂν τὸ θερμὸν τάττει, θάτερον δὲ κατὰ τὸ μὴ ὄν. [Quest' ultima affermazione di ARISTOTELES non è giusta. Vedi in proposito il paragrafo seguente].

Vedi anche ARISTOTELES, nella *physica* sopra citata ed inoltre in *de coelo*, III, 1, e *de gen.*, I, 8. Nella prima (*phys.* III, 6) lo Stageirita mostra che PARMENIDES ragionò meglio di MELISSOS dicendo che il tutto è finito: ὥσπερ δὲ τὸ καθ' ἕκαστον, οὕτω καὶ τὸ κυρίως, οἷον τὸ ὅλον οὗ μηδέν ἐστιν ἔξω · οὗ δ' ἐστὶν ἀπουσία ἔξω, οὐ πᾶν ὅ τι ἂν ἀπῇ. ὅλον δὲ καὶ τέλειον ἢ τὸ αὐτὸ πάμπαν ἢ σύνεγγυς τὴν φύσιν ἐστίν. τέλειον δ' οὐδὲν μὴ ἔχον τέλος · τὸ δὲ τέλος πέρας. διὸ βέλτιον οἰητέον Παρμενίδην Μελίσσου εἰρηκέναι· ὁ μὲν γὰρ τὸ ἄπειρον ὅλον φησίν, ὁ δὲ τὸ ὅλον πεπεράνθαι « μεσσόθεν ἰσοπαλές ».

Accenniamo ancora, a proposito di quanto sopra è stato riferito intorno ad un' opinione dello ZELLER, che ad essa in parte si accosta il TANNERY quando dice (*Bibl.* N. 33; p. 221): « L' être de Parmenide, c' est la substance étendue et objet des sens, c' est le matière cartésienne ; le non-être, c' est l' espace pur, le vide absolu, l' étendue insaisissable aux sens. Avec cette clef, le poème tout entier devient d'une clarté limpide ; sans elle, tout reste obscure et incompréhensible ». Ora è certo che bisogna cercare di dare un significato concreto alle parole di PARMENIDES ; ma, ripeto, il volere precisare troppo, ci può condurre ad attribuire al vecchio filosofo d' Elea concetti molto più recenti.

§ 5.

La fisica di Parmenides — Sue relazioni con quella della scuola pythagorica — Le teorie antropologiche.

Quasi sempre avviene che quando qualche pensatore *metafisico* o *trascendente,* scendendo dall'altezze della sua speculazione, viene ad occuparsi di qualche problema più speciale, dimentica tutte le belle idee propugnate, ed inciampa nelle conseguenze che derivano dalle aborrite sensazioni. In nessun pensatore questo salto e questa contradizione appariscono chiari come in Parmenides. Seguendo logicamente la sua teoria, tutta la conoscenza della verità avrebbe dovuto necessariamente limitarsi a quella del suo *essere,* ed ogni possibile trattazione terminare con la prima parte del suo poema, perchè il resto è *non essere,* ed il non essere non può venire *nè pensato nè concepito.* Ma siano pure un insieme di illusioni, questo benedetto mondo sensibile viene pensato e concepito, e, per essere completo davanti ai suoi uditori o lettori, Parmenides ha dovuto parlarne. Vendette della realtà contro la speculazione pura!

Ma se dal lato gnoseologico dobbiamo storicamente assegnare a Parmenides una grande importanza, dobbiamo invece riconoscere che come fisico, ossia come vero osservatore della natura, e come speculatore sui fenomeni di essa, non deve essere certamente stato molto originale. È da credersi infatti che l'insieme delle sue teorie non faccia altro che rispecchiare il complesso delle idee di una parte, almeno, dei pythagorici suoi contemporanei. Questo fatto ci viene reso quasi certo dal non essersi sviluppato successivamente fra gli Eleati

una dottrina fisica indipendente, dall' essere PARMENIDES stato sicuramente in stretti rapporti con i p y t h a g o r i c i, numerosi allora in tutte le città della Magna Grecia, ed infine, e questa è la ragione più forte, dal muoversi delle sue idee fisiche nell' ambito ben conosciuto delle idee p y t h a g o r i c h e. Però è facilmente presumibile che una mente superiore, come quella di PARMENIDES, possa avere portato alcune modificazioni in parte secondarie ed accessorie della dottrina ; il fondo di esse però è certamente p y t h a g o r i c o. Una tale constatazione non toglie però loro affatto un grande valore storico, tutt' altro ; esse ci danno anzi uno dei più validi aiuti per la ricostruzione delle idee allora predominanti nell' ambiente scientifico italico. Trattando di queste dottrine, dunque, quando diremo PARMENIDES, senz' altro, intenderemo che le idee esposte, o l t r e e p i ù che a PARMENIDES, appartengono ad una parte almeno dei p y t h a g o r i c i suoi contemporanei.

Della seconda parte del περὶ φύσεως, purtroppo, i frammenti conservatici sono pochi e manchevoli. In tutto abbiamo appena una cinquantina di versi e non tutti significativi. Bisogna quindi ricorrere per lo studio delle dottrine da esso espresse ai filosofi posteriori ed ai numerosi doxografi, nei quali, con una non rara ristrettezza di idee, mentre quasi invano cerchiamo delucidazioni sul pensiero fondamentale di PARMENIDES, troviamo invece a lungo riportate le dottrine fisiche, del primo pensatore di E l e a.

***

Uno dei caratteri che rivela in PARMENIDES il p y t h a g o r i c o, è la sua continua ricerca di opposizioni. Abbiamo visto come egli opponga il v e r o alla p a r v e n z a, quello come unico, immutabile, questa come molteplice e continuamente variabile. Ma anche nella fisica abbiamo numerosi esempi di questa tendenza del suo spirito.

Cominciando a parlargli delle dottrine stabilite nei

loro vaneggiamenti dagli uomini, la Divinità dice infatti al poeta e filosofo (1):

« Poichè essi hanno supposto di nominare due forme; delle quali una non è necessaria, ed in ciò sono caduti in errore. Essi le hanno divise ponendole in opposizione e rilevando le loro caratteristiche: quì il fuoco etereo, mite leggerissimo, ovunque simile a sè stesso, diverso però dalle altre cose. E, completamente ad esso opposta, l'oscurità senza luce, corpo denso e pesante ».

E più innanzi dice ancora (2):

« Ma poichè ogni cosa [singola] fu detta luce ed oscurità, e ad ognuna fu dato questo o quel nome secondo la sua potenza, così il tutto è pieno di luce e nello stesso tempo di invisibile oscurità, ed ambedue si bilanciano. Perchè nessuna delle due ha un vantaggio sull' altra ».

Come si rileva dunque dai frammenti, e come risulta dalle testimonianze posteriori, PARMENIDES nella sua fisica ammette come principi, ἀρχαί, di tutte le cose, due forme in aperta opposizione fra loro, la luce e l'oscurità. Queste poi a loro volta si identificano con un' altra serie di opposizioni; il caldo ed il freddo; il leggero ed il pesante, e, dal lato

---

(1) Fr. 8 (Diels) v. 54-59:
μορφὰς γὰρ κατέθεντο δύο γνώμας ὀνομάζειν,
τῶν μίαν οὐ χρεών ἐστιν (ἐν ᾧ πεπλανημένοι εἰσίν)·
τἀντία δ' ἐκρίναντο δέμας καὶ σήματ' ἔθεντο
χωρὶς ἀπ' ἀλλήλων, τῇ μὲν φλογὸς αἰθέριον πῦρ,
ἤπιον ὄν, μέγ' [ἀραιὸν] ἐλαφρόν, ἑωυτῷ πάντοσε τωὐτόν,
τῷ δ' ἑτέρῳ μὴ τωὐτόν· ἀτὰρ κἀκεῖνο κατ' αὐτό
τἀντία νύκτ' ἀδαῆ, πυκινὸν δέμας ἐμβριθές τε.

(2) Fr. 9 (Diels):
αὐτὰρ ἐπειδὴ πάντα φάος καὶ νὺξ ὀνόμασται
καὶ τὰ κατὰ σφετέρας δυνάμεις ἐπὶ τοῖσί τε καὶ τοῖς,
πᾶν πλέον ἐστὶν ὁμοῦ φάεος καὶ νυκτὸς ἀφάντου
ἴσων ἀμφοτέρων, ἐπεὶ οὐδετέρῳ μέτα μηδέν.

DIELS traduce le ultime parole: « Denn keinem kommt ein Anteil am anderen zu ».

materiale, anche con le sostanze poco dense come il fuoco o l'aria, e quelle gravi come la terra (3).

Come dicevo, quì la derivazione dalla scuola è manifesta, e precisamente da quella parte di essa che, come si rileva pure in ALKMAION, invece delle dieci codificate dalla parte ortodossa, riconosceva una serie infinita di opposizioni.

Invece non si devono, credo, riannodare troppo intimamente queste speculazioni a quelle sugli elementi primordiali, trattate prima dagli ionici, e poi svolte da EMPEDOKLES, dai medici e da tanti altri pensatori.

---

(3) Queste opinioni espresse da PARMENIDES hanno portato con sè, in tempi posteriori, quando le menti erano imbevute dalla teoria dei quattro elementi, di fare attribuire al primo filosofo di Elea l' esistenza di due elementi primordiali (nel senso empedokleo), la terra ed il fuoco (Diog. L., IX, 21; Klem. *prot.* 5, 64).

Vedi anche Aristot., *de gen. et corr.*, II, 3. Riporto qui la parte di questo passo nella quale ARISTOTELES dice del modo diverso di procedere dei vari pensatori secondo che essi ammettono uno, due, tre o quattro elementi primordiali: ἅπαντες γὰρ οἱ τὰ ἁπλᾶ σώματα στοιχεῖα ποιοῦντες οἱ μὲν ἕν, οἱ δὲ δύο, οἱ δὲ τρία, οἱ δὲ τέτταρα ποιοῦσιν. ὅσοι μὲν οὖν ἓν μόνον λέγουσιν, εἶτα πυκνώσει καὶ μανώσει τἆλλα γεννῶσι, τούτοις συμβαίνει δύο ποιεῖν τὰς ἀρχάς, τό τε μανὸν καὶ τὸ πυκνὸν ἢ τὸ θερμὸν καὶ τὸ ψυχρόν· ταῦτα γὰρ τὰ δημιουργοῦντα, τὸ δ' ἓν ὑπόκειται καθάπερ ὕλη. οἱ δ' εὐθὺς δύο ποιοῦντες, ὥσπερ Παρμενίδης πῦρ καὶ γῆν, τὰ μεταξὺ μίγματα ποιοῦσι τούτων, οἷον ἀέρα καὶ ὕδωρ. ὡσαύτως δὲ καὶ οἱ τρία λέγοντες, καθάπερ Πλάτων ἐν ταῖς διαιρέσεσιν· τὸ γὰρ μέσον μῖγμα ποιεῖ. καὶ σχεδὸν ταὐτὰ λέγουσιν ὅι τε δύο καὶ οἱ τρία ποιοῦντες· πλὴν οἱ μὲν τέμνουσιν εἰς δύο τὸ μέσον, οἱ δ' ἓν μόνον ποιοῦσιν. ἔνιοι δ' εὐθὺς τέτταρα λέγουσιν, οἷον 'Εμπεδοκλῆς. κ.τ.λ. Inutile aggiungere che il modo di vedere di ARISTOTELES corrisponde qui più al suo concetto teorico, che alla realtà storica.

***

Venendo ad argomenti più speciali della fisica di PARMENIDES, noteremo come le parti più importanti di essa siano quelle che trattano del problema cosmologico e di quello antropologico. Delle prime parleremo nel seguente paragrafo, nel quale svilupperemo anche alcuni concetti che si riferiscono alla teoria delle sfericità della terra ed alle sue zone; della seconda dò quì brevi accenni:

Sembra che PARMENIDES, in modo abbastanza simile a XENOPHANES, ammettesse l' origine degli uomini dal fango e per opera del calore solare (4), e che abbia speculato anche su altri problemi analoghi. Una questione però che, insieme a tanti altri medici, anche quelli affini alla scuola pythagorica, lo ha affaticato assai, è quella della generazione dei sessi. Vediamo così posto fino da allora questo interessantissimo problema, che in tre millenni non ha fatto ancora alcun passo sicuro verso la sua soluzione: quali sono le condizioni che portano alla futura nascita di un maschio o di una femmina?

Un frammento di PARMENIDES in proposito ci è rimasto in una versione latina (5). Eccone il testo:

« femina virque simul Veneris cum germina miscent,
venis informans diverso ex sanguine virtus
temperiem servans bene condita corpora fingit.
nam si virtutes permixto semine pugnent
nec faciant unam permixto in corpore, dirae
nascentem gemino vexabunt semine sexum ».

---

(4) Diog., IX 22: γένεσίν τε ἀνθρώπων ἐξ ἡλίου πρῶτον γενέσθαι. ZELLER vorrebbe leggere: ἡλίου τε καὶ ἰλύος.

(5) Fr. 18 (Diels). — CAEL. AURELIANUS (*Morb. chron.*, IV, 9), che ce lo riporta, testifica che i versi sono una vera traduzione dicendo: « quia graecum est epigramma, et hoc versibus imitabo. latinos enim ut potui simili modo composui ne linguarum ratio misceretur ».

Questa indicazione si riferisce solamente al caso nel quale il seme viene malamente mescolato; ma possiamo completare la teoria con diverse referenze antiche che indicano più ampiamente quale doveva essere il pensiero di PARMENIDES, espresso anche nel verso rimasto (6): « a destra i maschi, a sinistra le femmine ».

Secondo la teoria del filosofo di Elea, la generazione di un maschio o di una femmina era in relazione col posto nel quale si formava od andava a fermarsi lo sperma. Se il miscuglio avveniva opportunamente, nasceva un essere di sesso perfettamente determinato, invece uno scambio nelle posizioni relative portava a formare degli esseri intermedî. Quali siano queste parti che determinano il sesso maschile o quello femminile si può rilevare da un passo di CENSORINUS, e tutta la teoria si può poi completare e spiegare meglio con un altro di LACTANTIUS. Riporto in nota questi due passi (7).

---

(6) Fr. 17 (Diels):
δεξιτεροῖσιν μὲν κούρους, λαιοῖσι δὲ κούρας.

(7) CENSORINUS (6, 5; 6, 8): « ceterum Parmenidis sententia est, cum dexterae partes semina dederint, tunc filios esse patris consimiles, cum laevae, tunc matri.... at inter se certare feminas et maris et penes utrum victoria sit, eius habitum referri auctor est Parmenides ». Simile deve quì intendersi nel senso di maschio, risp. di femmina, a seconda che la similitudine è rispetto al padre o alla madre. — LACTANTIUS (*de opif.*, 12, 12): « disparer quoque naturae hoc modo fieri putantur: cum forte in laevam uteri partem masculinae stirpis semen inciderit, marem quidem gigni opinatio est, sed quia sit in feminina parte conceptus, aliquid in se habere femineum supra quam decus virile patiatur, vel formam insignem vel nimium candorem vel corporis levitatem vel artus delicatos vel staturam brevem vel vocem gracilem vel animum imbecillem vel ex his plura. item si partem in dexteram semem feminini generis influxerit, feminam quidem procreari, sed quoniam in mascolina parte concepta sit, habere in se aliquid virilitatis ultra quam sexus ratio permittat, aut valida membra aut immodera-

***

Le altre indicazioni sulle teorie professate da PARMENIDES, escluse bene inteso le cosmologiche e geografiche, sono incerte, poco chiare, e di nessuna importanza. Di qualche teoria specialissima di carattere meteorologico sarà fatta cenno quando esamineremo partitamente le varie teorie di ARISTOTELES.

Rammentiamo qui solamente che si è voluto vedere in esso anche qualche accenno all' anima umana. Il fondamento della vita e del pensiero, deve ricercarsi, egli dice, nel caldo (8) che, evidentemente, doveva animare la materia, densa, oscura, e ciò in conformità alla sua teoria prima esposta delle due materie, luminosa l' una, oscura l'altra. Però sarebbe errore volere trovare quì un contrapposto fra l' anima ed il corpo. L'opinione espressa da PARMENIDES non è che una conseguenza della sua teoria generale che fa di tutti i corpi un miscuglio delle due materie ora rammentate. Nè certamente in alcun modo egli ha cercato di analizzare l' essenza del nostro pensiero o i rapporti di essa con il corpo.

In quanto alla teoria delle sensazioni di PARMENIDES abbiamo alcune indicazioni in proposito nel lungo frammento, già citato, di THEOPHRASTOS. PARMENIDES (9) è insieme ad EMPEDOKLES e PLATON, fra

---

tam longitudinem aut fuscum colorem aut hispidam faciem aut vultum indecorum aut vocem robustam aut animum audacem aut ex his plura ». — Confronta anche AETIOS (V, 11): Π. ὅταν μὲν ἀπὸ τοῦ δεξιοῦ μέρους τῆς μήτρας ὁ γόνος ἀπκριθῇ, τοῖς πατράσιν, ὅταν δὲ ἀπὸ τοῦ ἀριστεροῦ, ταῖς μητράσιν [ὅμοια τὰ τέκνα γίνεσθαι. *Diels*].

(8) AETIOS, IV, 3, 4: Παρμενίδης δὲ καὶ Ἵππασος πυρώδη [τὴν ψυχήν]. Sulla sede dell' egemonikon, AETIOS, IV, 5, 5: Π. ἐν ὅλῳ τῷ θώρακι τὸ ἡγεμονικόν.

(9) THEOPHRASTOS, *de sensu*, 1: περὶ δ' αἰσθήσεως

quelli che stimano che le sensazioni si producono per il *simile*, mentre ad es. i seguaci di ANAXAGORAS e di HERAKLEITOS le attribuiscono al *contrario*. Del resto le idee attribuite a PARMENIDES non sono molto chiare; egli, secondo THEOPHRASTOS, non fa che determinare due elementi (il caldo ed il freddo) e fa variare la conoscenza secondo quello che predomina. Così, ad es. il caldo rende migliore e più pura l'intelligenza (διάνοια). THEOPHRASTOS cita in proposito un frammento [fr. 16] di PARMENIDES: « Infatti così come sta in rapporto con la mescolanza dei suoi organi che spesso errano, così il pensiero (νόος) entra in relazione con l'uomo. È infatti una cosa identica ciò che pensa negli uomini, in tutti ed in tutto:

αἱ μὲν πολλαὶ καὶ καθόλου δόξαι δύ' εἰσιν· οἱ μὲν γὰρ τῷ ὁμοίῳ ποιοῦσιν, οἱ δὲ τῷ ἐναντίῳ. Παρμενίδης μὲν καὶ Ἐμπεδοκλῆς καὶ Πλάτων τῷ ὁμοίῳ, οἱ δὲ περὶ Ἀναξαγόραν καὶ Ἡράκλειτον τῷ ἐναντίῳ.... .

Παρμενίδης μὲν γὰρ ὅλως οὐδὲν ἀφώρικεν ἀλλὰ μόνον, ὅτι δυοῖν ὄντοιν στοιχείοιν κατὰ τὸ ὑπερβάλλον ἐστὶν ἡ γνῶσις. ἐὰν γὰρ ὑπεραίρῃ τὸ θερμὸν ἢ τὸ ψυχρόν, ἄλλην γίνεσθαι τὴν διάνοιαν, βελτίω δὲ καθαρωτέραν τὴν διὰ τὸ θερμόν· οὐ μὴν ἀλλὰ καὶ ταύτην δεῖσθαί τινος συμμετρίας· « ὡς γὰρ ἑκάστοτε » φησίν « ἔχει κρᾶσιν μελέων πολυπλάγκτων,
τὼς νόος ἀνθρώποισι παρίσταται· τὸ γὰρ αὐτό
ἔστιν ὅπερ φρονέει μελέων φύσις ἀνθρώποισιν
καὶ πᾶσιν καὶ παντί· τὸ γὰρ πλέον ἐστὶ νόημα » [Fr. 16].
τὸ γὰρ αἰσθάνεσθαι καὶ τὸ φρονεῖν ὡς ταὐτὸ λέγει· διὸ καὶ τὴν μνήμην καὶ τὴν λήθην ἀπὸ τούτων γίνεσθαι διὰ τῆς κράσεως· ἂν δ' ἰσάζωσι τῇ μίξει, πότερον ἔσται φρονεῖν ἢ οὔ, καὶ τὶς ἡ διάθεσις, οὐδὲν ἔτι διώρικεν. ὅτι δὲ καὶ τῷ ἐναντίῳ καθ' αὑτὸ ποιεῖ τὴν αἴσθησιν, φανερὸν ἐν οἷς φησι τὸν νεκρὸν φωτὸς μὲν καὶ θερμοῦ καὶ φωνῆς οὐκ αἰσθάνεσθαι διὰ τὴν ἔκλειψιν τοῦ πυρός, ψυχροῦ δὲ καὶ σιωπῆς καὶ τῶν ἐναντίων αἰσθάνεσθαι· καὶ ὅλως δὲ πᾶν τὸ ὂν ἔχειν τινὰ γνῶσιν. οὕτω μὲν οὖν αὐτὸς ἔοικεν ἀποτέμνεσθαι τῇ φάσει τὰ συμβαίνοντα δυσχερῆ διὰ τὴν ὑπόληψιν.

la natura dei suoi organi. Poichè è il più che forma il pensiero ». In tal modo, dice THEOPHRASTOS, PARMENIDES confonde τὸ αἰσθάνεσθαι e τὸ φρονεῖν. Riporto in nota l'intiero passo di THEOPHRASTOS; in ogni modo, però, non risulta per PARMENIDES una teoria chiara e conseguente (10).

---

(10) PARMENIDES, forse, ha anche, come ANAXIMANDROS, emesso qualche opinione sulla questione dell'origine o meno del genere umano, sostenendo che questo è sempre esistito. A credere ciò ci porta un passo di CENSORINUS (4): « Prima et generalis quaestio inter antiquos sapientiae studiosos versata est, quod, cum constet homines singulos ex parentum seminibus procreatos successione prolis multa saecula propagare, alii semper homines fuisse nec umquam nisi ex hominibus natos adque eorum generi caput exordiumque nullum extitisse arbitrati sunt, alii vero fuisse tempus cum homines non essent, et his ortum aliquem principiumque natura tributum. sed prior illa sententia, qua semper humanum genus fuisse creditur, auctores habet Pythagoran Samium et Ocellum Lucanum et Archytan Tarentinum omnesque adeo Pythagoricos...... Empedocles autem...... primo membra singula ex terra quasi praegnate passim edita, deinde coisse et effecisse solidi hominis materiam igni simul et umori permixtam. cetera quid necesse est persequi, quae non capiant similitudinem veritatis? haec eadem opinio etiam in Parmenide Veliate fuit pauculis exceptis ab Empedocle dissensis ». Sulla teoria di EMPEDOKLES vedi il Cap. IV; su teorie del genere emesse da ANAXIMANDROS il Cap. I, § 6.

§ 6.

La cosmologia di Parmenides — La teoria della terra sferica e quella delle zone terrestri.

« Le corone più strette furono riempite di fuoco non mescolato; le altre lo furono di notte; poi riviene a sua volta la fiamma. Nel mezzo a tutte è la divinità che governa tutte le cose; essa ovunque presiede; ai parti dolorosi ed all' unione dei sessi, mandando a congiungersi la femmina col maschio e viceversa il maschio con la femmina » (1).

Così canta Parmenides, esponendo, bensì in forma poetica, ma invero assai oscura, il suo sistema del mondo. Un barlume di luce su queste corone, su questi miscugli di giorno e di notte, e su questa divinità, noi possiamo averlo esaminando un passo del lavoro doxografico di Aetios (2). Esso ci dice testualmente: « Parmenides dice che vi sono delle corone le une involte sulle

---

(1) Fr. 12 (Diels):
αἱ γὰρ στεινότεραι πλῆντο πυρὸς ἀκρήτοιο
αἱ δ' ἐπὶ ταῖς νυκτός, μετὰ δὲ φλογὸς ἵεται αἶσα·
ἐν δὲ μέσῳ τούτων δαίμων ἣ πάντα κυβερνᾷ·
πάντα γὰρ < ἣ > στυγεροῖο τόκου καὶ μίξιος ἄρχει
πέμπουσ' ἄρσενι θῆλυ μιγῆν τό τ' ἐναντίον αὖτις
ἄρσεν θηλυτέρῳ.

Berger (N. 88, p. 204) ritiene che questo frammento si riferisca piuttosto alle zone terrestri (infuocata, temperata, etc.). Ciò però non mi sembra giusto.

(2) Aet., II, 7, 1: Παρμενίδης στεφάνας εἶναι περιπεπλεγμένας ἐπαλλήλους, τὴν μὲν ἐκ τοῦ ἀραιοῦ τὴν δὲ ἐκ τοῦ πυκνοῦ· μικτὰς δὲ ἄλλας ἐκ φωτὸς καὶ σκότους

altre; di queste una è formata di materia rarefatta, l' altra di materia condensata; le altre, situate fra queste due, sono formate da un miscuglio di luce e di oscurità. Quello che circonda tutte è duro come un muro, e sotto ha una corona di fuoco. Ciò che è in mezzo a tutte le corone è solido, e sotto di esso [*Diels; altre lezioni:* intorno ad esso] vi è di nuovo una corona di fuoco. Delle corone di materia mescolata quella centrale è l' origine di ogni generazione, movimento, divenire; egli la denomina come una divinità reggitrice e coltivatrice, Giustizia e Necessità ». Seguono alcune indicazioni (riportate nel testo in nota) che qui ci interessano meno.

Per arrivare a comprendere il sistema di PARMENIDES dai dati che abbiamo ora riportati, conviene ricordare altri due sistemi, uno di tempo più remoto, l'altro di un tempo più recente. Il primo è quello di ANAXIMANDROS, del quale abbiamo già parlato. Ricordiamo come in esso comparissero le tre grandi ruote celesti, che venivano a rappresentarci le stelle, la luna ed il sole. Appare a prima vista una certa filiazione di idee fra queste ruote e le corone di PARMENIDES. Ma ancora un rapporto più stretto con queste ha un mito immaginato da PLATON, e che, senza alcun dubbio, viene da questi preso ai p y t h a g o r i c i, se non, salvo ampliamenti dovuti a conoscenze posteriori, a PARMENIDES stesso. Prima

---

μεταξὺ τούτων. καὶ τὸ περιέχον δὲ πάσας τείχους δίκην στερεὸν ὑπάρχειν, ὑφ' ᾧ πυρώδης στεφάνη, καὶ τὸ μεσαίτατον πασῶν στερεόν. < ὑφ' ᾧ > [*oppure* περὶ ὃν] πάλιν πυρώδης. τῶν δὲ συμμιγῶν τὴν μεσαιτάτην ἁπάσαις < ἀρχήν > τε καὶ < αἰτίαν > κινήσεως καὶ γενέσεως ὑπάρχειν, ἥντινα καὶ δαίμονα κυβερνῆτιν καὶ κληροῦχον ἐπονομάζει Δίκην τε καὶ 'Ανάγκην. καὶ τῆς μὲν γῆς ἀπόκρισιν εἶναι τὸν ἀέρα διὰ τὴν βιαιοτέραν αὐτῆς ἐξατμισθέντα πίλησιν, τοῦ δὲ πυρὸς ἀναπνοὴν, τὸν ἥλιον καὶ τὸν γαλαξίαν κύκλον. συμμιγῆ δ' ἐξ, ἀμφοῖν εἶναι τὴν σελήνην, τοῦ τ' ἀέρος καὶ τοῦ πυρός. περιστάντος δ' ἀνωτάτω πάντων τοῦ αἰθέρος, ὑπ' αὐτῷ τὸ πυρῶδες ὑποταγῆναι τοῦθ' ὅπερ κεκλήκαμεν οὐρανόν, ὑφ' ᾧ ἤδη τὰ περίγεια.

di procedere oltre è importante riportare per esteso il passo di PLATON, che si trova nella *Republica* (X, 616 C), e che cito qui nella traduzione del DUHEM (3), mentre, come al solito, riporto in nota il testo originale.

PLATON, dunque, trattando del mito della trasmigrazione delle anime e del giudizio dei morti, lascia venire alcune anime in un luogo dal quale esse possono vedere tutto l' insieme dei movimenti celesti. L' insieme del mondo viene allora descritto sotto l' aspetto di un f u s o, al quale dà il primo e principale movimento la dea N e c e s s i t à. Ecco la descrizione di un tale meccanismo : (4).

« Telle est donc la nature de cette gaîne ; par sa figure, elle est telle que celles que l'on voit à nos fuseaux. Mais, d'après ce qu'Er contait, nous devons comprendre que les choses étaient en cette sorte : à l'intérieur d'une première gaîne grande, creuse et évidée, se trouvait une seconde gaîne plus petite, emboîtée dans la première comme le sont ces vases que l'on peut mettre les uns sur les autres ; il y en avait ensuite une troisième, puis une quatrième et encore quatre autres ; huit gaînes se trouvaient ainsi insérées les unes dans les autres ; à la face supérieure de l'ensemble, elles montraient leurs bords, semblables à des anneaux ; leur réunion formait

---

(3) La traduzione si trova in *Le système du monde* (N. 73), I, p. 60. — Nonostante avessi il desiderio di riportare una traduzione moderna italiana, non mi sono azzardato di riprodurre quella, orribile sotto tutti i rapporti, del BONGHI (Torino, Bocca, 1900, p. 665).

(4) *Republ.*, X, 616 c. : τὴν δὲ τοῦ σφονδύλου φύσιν εἶναι τοιάνδε· τὸ μὲν σχῆμα οἵαπερ ἡ τοῦ ἐνθάδε· νοῆσαι δὲ δεῖ ἐξ ὧν ἔλεγεν, τοιόνδε αὐτὸν εἶναι, ὥσπερ ἂν εἰ ἐν ἑνὶ μεγάλῳ σφονδύλῳ κοίλῳ καὶ ἐξεγλυμμένῳ διαμπερὲς ἄλλος τοιοῦτος ἐλάττων ἐγκέοιτο ἁρμόττων, καθάπερ οἱ κάδοι οἱ εἰς ἀλλήλους ἁρμόττοντες· καὶ οὕτω δὴ τρίτον ἄλλον καὶ τέταρτον καὶ ἄλλους τέτταρας. ὀκτὼ γὰρ εἶναι τοὺς σύμπαντας σφονδύλους, ἐν ἀλλήλοις ἐγκειμένους, κύκλους ἄνωθεν τὰ χείλη φαίνοντας, νῶτον συνεχὲς

à la verge du fuseau un moyeu continu ; cette verge traversait de part en part la huitième gaîne, suivant son axe.

L'anneau formé par le bord de la première gaîne, de celle que se trouvait à l'extérieur, était le plus large; à la sixième gaîne correspondait le second anneau dans l'ordre de la largeur ; le troisième en cet ordre était formé par les bords de la quatrième gaîne ; le quatrième, par les bords de la huitième gaîne ; le cinquieme, par les bords de la septième gaîne ; le sixième, par les bords de la cinquième gaîne ; le septième, par les bords de la troisième gaîne ; le huitième enfin, par les bords de la seconde gaîne.

L'anneau correspondant à la gaîne la plus grande était de diverses couleurs ; l'anneau de la septième était le plus brillant de tous ; l' anneau de la huitième n'avait d'autre couleur que celle dont le teignait l'irradation du septième ; le second et le cinquième, semblables entre eux, avaient une couleur plus fauve que celle des précédents ; le troisième était le plus blanc de tous ; le quatrième était rougeâtre ; et, dans l'ordre de blancheur le sixième tenait le second rang.

« Le fuseau tournait tout entier d'un seul et même mouvement ; mais tandis qu' il éprouvait cette rotation d'ensemble, les sept cercles intérieurs tournaient

---

ἑνὸς σφονδύλου ἀπεργαζομένους περὶ τὴν ἠλακάτην· ἐκείνην δὲ διὰ μέσου τοῦ ὀγδόου διαμπερὲς ἐληλάσθαι. τὸν μὲν οὖν πρῶτόν τε καὶ ἐξωτάτω σφόνδυλον πλατύτατον τὸν τοῦ χείλους κύκλον ἔχειν, τὸν δὲ τοῦ ἕκτου δεύτερον, τρίτον δὲ τὸν τοῦ τετάρτου, τέταρτον δὲ τὸν τοῦ ὀγδόου, πέμπτον δὲ τὸν τοῦ ἑβδόμου, ἕκτον δὲ τὸν τοῦ πέμπτου, ἕβδομον δὲ τὸν τοῦ τρίτου, ὄγδοον δὲ τὸν τοῦ δευτέρου. καὶ τὸν μὲν τοῦ μεγίστου ποικίλον,τὸν δὲ τοῦ ἑβδόμου λαμπρότατον, τὸν δὲ τοῦ ὀγδόου τὸ χρῶμα ἀπὸ τοῦ ἑβδόμου ἔχειν προσλάμποντος, τὸν δὲ τοῦ δευτέρου καὶ πέμπτου παραπλήσια ἀλλήλοις, ξανθότερα ἐκείνων, τρίτον δὲ λευκότατον χρῶμα ἔχειν, τέταρτον δὲ ὑπέρυθρον, δεύτερον δὲ λευκότητι τὸν ἕκτον. κυκλεῖσθαι δὲ δὴ στρεφόμενον τὸν ἄτρακτον ὅλον μὲν τὴν αὐτὴν φοράν, ἐν δὲ τῷ ὅλῳ περιφερομένῳ τοὺς μὲν ἐντὸς

lentement d'un mouvement dirigé en sens contraire de la rotation générale ; de tous, le plus rapide était le huitième ; venaient ensuite le septième, le sixieme et le cinquième, tous trois égaux en vitesse ; aux compagnons d'Er, le quatrième cercle parut, par la vitesse de sa rotation, tenir le troisième rang ; il rétrograde [plus que tous les autres] ; le quatrième rang de vitesse appartient au troisième anneau et le cinquième rang au second anneau.

« Le fuseau tournait entre les genoux de la Nécessité. Sur chacun des anneaux, une Sirène se tenait assise et, tandit qu' elle était entraînée par la révolution de l'anneau, elle émettait un chant d'une seule note ; et du chant de ces huit Sirènes, l'accord formait une harmonie ».

I fatti asseriti nel precedente passo di PLATON si possono compendiare e schematizzare nella seguente tabella :

Ordine dei cerchì celesti	ASTRO corrispondente	Numero d'ordine di larghezza (5) decrescente delle cinture	COLORE dei varî astri	Numero d'ordine decrescente di velocità del movimento retrogrado
1	**Zodiaco**	1	diversi colori	—
2	**Saturno**	8	più fulvo	5
3	**Giove**	7	più bianco di tutti	4
4	**Marte**	3	rossastro	3
5	**Mercurio**	6	più fulvo	2
6	**Venere**	2	2º nell' ordine di bianchezza	2
7	**Sole**	5	il più brillante	2
8	**Luna**	4	illuminato per irradiazione dal 7º	1

ἑπτὰ κύκλους τὴν ἐναντίαν τῷ ὅλῳ ἠρέμα περιφέρεσθαι, αὐτῶν δὲ τούτων τάχιστα μὲν ἰέναι τὸν ὄγδοον, δευτέρους δὲ καὶ ἅμα ἀλλήλοις τόν τε ἕβδομον καὶ ἕκτον καὶ πέμπτον· [τὸν] τρίτον δὲ φορᾷ ἰέναι, ὡς σφίσι φαίνεσθαι, ἐπανακυκλούμενον [μάλιστα τῶν ἄλλων] τὸν τέταρτον, τέταρτον δὲ τὸν τρίτον, καὶ πέμπτον τὸν δεύτερον. στρέφεσθαι δὲ αὐτὸν ἐν τοῖς τῆς Ἀνάγκης γόνασιν. ἐπὶ δὲ τῶν κύκλων αὐτοῦ ἄνωθεν ἐφ' ἑκάστου βεβηκέναι Σειρῆνα συμπεριφερομένην, φωνὴν μίαν ἱεῖσαν, ἕνα τόνον· ἐκ πασῶν δὲ ὀκτὼ οὐσῶν μίαν ἁρμονίαν συμφωνεῖν.

(5) Mentre in tutto il resto l'allegoria platonica del fuso

Nell' allegoria platonica, come ho detto, deve riconoscersi uno sviluppo delle idee di Parmenides. Le corone di quest' ultimo ci rappresentano quindi indubbiamente i circoli descritti dallo zodiaco, dai pianeti, dal sole e dalla luna.

Più difficile è riconoscere invece che cosa Parmenides intenda con le altre corone, e come egli immagini la loro successione. Quella esterna, più salda di un muro, ci rappresenta evidentemente il limite del cosmo. Ma la cintura di fuoco più interna, che cosa ci rappresenta? A questo punto crescono l' incertezza anche le lezioni discordanti del testo. Supporre la corona di fuoco più interna, *entro* la corona totalmente oscura, cioè la terra (Diels), è porre un fuoco centrale che, secondo le vedute generali dei pythagorici, bene si presta ad essere la sede

---

risulta chiara a prima vista, molte discussioni sono sorte intorno al significato della larghezza delle diverse cinture. Ora è evidente che, sia questa concezione, sia le particolarità sui movimenti e sui colori degli astri, non possono riportarsi a Parmenides, ma rappresentano il risultato di molte ulteriori esperienze, durate fino all' epoca di Platon. Anche il fatto che la luna è illuminata dal sole può riportarsi con certezza solo ad Anaxagoras. Non è quindi il caso di occuparsi partitamente in questo luogo di tali questioni. Per maggiore chiarezza accennerò quì brevemente le opinioni di varî moderni sul significato della larghezza delle cinture, e questo senza entrare in discussioni in merito. Th. H. Martin (N. 137), seguito da Schiaparelli, aveva supposto che questa larghezza esprimesse l'escursione in latitudine dei varî astri. Io credo che questa sia l' opinione più accettabile, per quante difficoltà essa offra, e per quanto contenga errori (vedi in prop. Duhem, *l. c.*, p. 63). Theon di Smyrnai, invece, seguito da alcuni altri, propenderebbe a ravvisare nella citata larghezza la grandezza dei varî astri. Anche qui però si incontra un assurdo: la luna sarebbe più grande del sole. « Il faut, nous semble-t-il » dice il Duhem « prendre beaucoup plus au pied de la lettre le sens de l' allégorie platonicienne ; la largeur des divers anneaux colorés.... c'est

della Necessità. Secondo altre opinioni invece (HEATH) l' ultima corona di fuoco sarebbe *intorno* alla terra, e rappresenterebbe, dal lato interno, la nostra atmosfera (6). Delle obbiezioni ancora più gravi si possono sollevare rispetto a quella indicazione di AETIOS che ci rappresenta la corona centrale, di quelle mescolate, come la più lucente e la sede della Necessità. Questo si può interpretare anche stimando che al sole sia assegnato il posto centrale nei movimenti dei diversi pianeti, come fu fatto dai pythagorici che seguirono il sistema detto di PHILOLAOS. Ma, nel nostro caso, nel quale indubbiamente alla terra spetta la posizione nel centro del mondo, questo fatto porterebbe a dare ai pianeti un ordine diverso a quello allora ordinariamente ammesso (7). Io credo che in questo caso dobbiamo essere di fronte ad errori

---

l'épaisseur des diverses gaînes qui entourent le fuseau de la Nécessité ; de même que ces diverses gaînes représentent les diverses sphères célestes, il est naturel de penser que l'épaisseur de chacune des gaînes représente l'épaisseur de la sphère céleste ». Questa opinione, dopo l'abbandono della primitiva, fu proposta da TH. H. MARTIN (*Mém. sur les hypothèse astronomiques chez les Grecs et chez les Romains. Hypothèse astr. de Platon*, 1881) ed adottata da P. TANNERY (N. 35, App. § 5). Per quello che riguarda il significato di queste grossezze si può supporre che esse siano in rapporto con idee musicali, ora a noi affatto sconosciute ed incomprensibili.

(6) Secondo HEATH (N. 72, p. 72), allora, il sistema di PARMENIDES, a parte le ulteriori particolarità relative ai pianeti, sarebbe formato da « (1) the solid envelope like a wall ; (2) a band of fire = the aether fire ; (3) mixed bands, in which are included the Milky Way, the planets, the sun, and the moon ; (4) a band of fire, the inner side of which is our atmosphere, touching the earth ; (5) the earth itself ; which is Diels' solution except as regards (4). »

(7) Si noti ancora che altre indicazioni aggiungono confusione in questo ordine. Vedi sull'ordine dei pianeti il Cap. II, § 10, n. 2.

ed a confusioni introdottisi nei lavori dei tardi doxografi, e che sia perciò impossibile volersi basare rigorosamente su tali indicazioni. Una dimostrazione di ciò si ha anche nell' infinita varietà di ipotesi fra loro contrastanti, emesse da coloro che in tempi recenti hanno voluto portare un ordine fra le varie indicazioni (8). Piuttosto che addentrarci dunque in tali sottilità, infruttuose certo, è bene riconoscere e tenere per fermo, che il sistema di PARMENIDES, elaborando, correggendo e portando al livello dei risultati ottenuti dai pythagorici contemporanei il sistema di ANAXIMANDROS, debitamente rovesciato, si indirizza per quella via che troviamo poi indicata nel mito immaginato da PLATON.

* * *

PARMENIDES affermava recisamente la sfericità della terra. Il sentimento di questa sfericità era forse sparso anche in tempi più antichi. Abbiamo visto (Cap. I, § 10) che una tale opinione era espressa in uno scritto che molte indicazioni possono farci ritenere quasi contemporaneo ad ANAXIMANDROS. Nella scuola ionica però si era sparsa ed aveva preso veste scientifica la dottrina della terra piatta. I pythagorici, invece, aderirono alla teoria della sfericità della terra. Noi non possiamo dire sicuramente quando questa adesione prese un aspetto scientifico (confr. Cap. II, § 8). Alcune citazioni antiche, infatti, riportano a PYTHAGORAS stesso una tale dottrina. Tali affermazioni, però, come sappiamo, hanno un assai scarso valore storico. Molte testimonianze invece la riportano a PARMENIDES. Mentre forse è troppo presto attribuirla intieramente a PYTHAGORAS, non si può invece asserire che una tale enunciazione sia dovuta per primo a PARMENIDES; la sua teoria delle zone, infatti, mostra che la teoria della sfericità, che da quella è presupposta, doveva essersi già saldamente stabilita.

---

(8) Si vedano in particolare gli scritti di TANNERY (N. 33-36), HEATH (N. 72), DUHEM (N. 73), BERGER (N. 88).

Forse in PARMENIDES abbiamo una prima enunciazione chiara e categorica della nuova dottrina.

Ma un' altra teoria interessante troviamo sviluppata, e questa, in un certo senso, si può collegare alle dottrine precedentemente esposte.

Infatti le teorie ora accennate di PARMENIDES non hanno solamente interesse perchè ci mostrano le idee astronomiche che regnavano in una parte della scuola pythagorica e che dovevano contrastare a quelle che vengono dette philolaiche, ma anche perchè esse ci portano naturalmente all' origine di un altra parte, e di somma importanza, della cosmologia di PARMENIDES. Le cinture celesti, cinture che, come abbiamo visto, sono di variabile larghezza secondo l' oscillazione che i singoli pianeti presentano sul cielo delle fisse, potevano servire ottimamente a dividere il cielo in zone. In particolare erano state le oscillazioni annuali del sole quelle che avevano maggiormente attirato l' attenzione per i molteplici e capitali fenomeni ai quali esse danno origine, e che avevano anche portato a suddividere il cielo lungo quelle linee che sembravano porre una barriera insuperabile agli spostamenti dell' astro luminoso (tropici).

I filosofi ionici avevano infatti distinto espressamente fra i punti dell' orizzonte le posizioni estreme che il sole occupa, e verso settentrione, e verso mezzogiorno; nè difficile era congiungere idealmente questi punti con archi di cerchio paralleli al cammino diurno del sole e, più tardi, col πόλος, seguire direttamente questo cammino. Un altro passo però poteva farsi: trasportare le suddivisioni celesti sulla terra, e formare di esse una salda base per la scienza geografica. Questo passo, che era impossibile per gli ionici, che nella loro teoria ammettevano la terra piatta, fu invece compiuto certamente dai primi pythagorici che incominciarono ad ammettere la terra sferica; essa ebbe poi la sua prima espressione letteraria, forse, nel poema di PARMENIDES.

I documenti che ancora possediamo ci danno, nella loro diversa versione, una testimonianza irrefragabile di questo fatto. Alcuni dicono infatti che queste divisioni

in zone fu pensata per primo da Pythagoras (9); altri, e sono spesso quelli stessi che attribuiscono a Parmenides anche la prima dichiarazione della sfericità della terra, dicono che la teoria delle zone terrestri è dovuta al filosofo di Elea. Il fatto certo è che fra le dottrine di Parmenides si trova non solamente questa teoria, ma anche l' opinione, che ebbe grande importanza nell' antichità, secondo la quale solamente le due zone temperate sarebbero state abitate (10). Infatti, secondo le vedute primitive, le condizioni meteorologiche delle zone estreme, cioè quelle ghiacciate e quelle infuocate, dovevano assolutamente impedire la vita umana; solamente con l' estendersi dei viaggi verso mezzogiorno si potè poi, a mano a mano, riconoscere

---

(9) Aetios III, 14: Πυθαγόρας τὴν γῆν ἀναλόγως τῇ τοῦ παντὸς <οὐρανοῦ> σφαίρᾳ διῃρῆσθαι εἰς πέντε ζώνας, ἀρκτικὴν ἀνταρκτικὴν θερινὴν χειμερινὴν ἰσημερινήν, ὧν ἡ μέση τὸ μέσον τῆς γῆς ὁρίζει παρ' αὐτὸ τοῦτο διακεκαυμένη καλουμένη· ἡ δὲ οἰκητή ἐστιν [ἡ μέση τῆς θερινῆς καὶ χειμερινῆς] εὔκρατός τις οὖσα. — Sulla divisione confronta Strabon, II, C. 111: πεντάζωνον μὲν γὰρ ὑποθέσθαι δεῖ τὸν οὐρανόν, πεντάζωνον δὲ καὶ τὴν γῆν, ὁμωνύμως δὲ καὶ τὰς ζώνας τάς κατὰ ταῖς ἄνω. — ὑποπίπτει δ' ἑκάστῳ τῶν οὐρανίων κύκλων ὁ ἐπὶ γῆς ὁμώνυμος αὐτῷ, καὶ ἡ ζώνη δὲ ὡσαύτως τῇ ζώνῃ.

Berger (N. 88, p. 79) suppone che l' indicazîone di Strabon (I C 3) relativo ad Herakleitos — ἠοῦς καὶ ἑσπέρης τέρματα ἡ ἄρκτος, καὶ ἀντίον τῆς ἄρκτου οὖρος αἰθρίου Διός — si riferisca ad una conoscenza, nel filosofo di Ephesos, dei cerchi artico ed antartico. Credo che l' ipotesi sia troppo azzardata. Si noti poi che, mentre si stabiliva il concetto, non era sorta ancora la parola ζώνη, che troviamo solamente nei tardi scrittori. Anche Aristoteles quando parla della sua divisione, (*meteor.* II, 5) non adopera la detta parola. Vedi n. 12.

(10) Aetios, III, 11: Παρμενίδης πρῶτος ἀφώρισε τῆς γῆς τοὺς οἰκουμένους τόπους ὑπὸ ταῖς δυσὶ ζώναις ταῖς τροπικαῖς.

che pure la zona torrida era da considerarsi come abitata. Ora da alcuni passi di STRABON (11) possiamo anche riconoscere che PARMENIDES non limitava la sua zona bruciata ai t r o p i c i, ma che l'estendeva assai oltre di essi verso i poli. Come vedremo, e come risulta dal passo riportato in nota, fu ARISTOTELES quegli che ammise che la zona bruciata era limitata dai due tropici, mentre invece POSEIDONIOS, in seguito alle nuove scoperte geografiche, per le quali si era riconosciuto che anche oltre i tropici si trovavano terre abitate, viene a restringere ancora una tale zona. POSEIDONIOS, del resto, cercò di stabilire una divisione della terra basandosi su principî del tutto diversi da quelli astronomici.

Come opportunamente nota il BERGER, il fatto dell' ampliamento della zona bruciata oltre i tropici, e del conseguente ristringimento della terra abitata, portava come conseguenza la necessità di concepire la terra notevolmente ingrandita. Una parte di superficie sferica, infatti, compresa sotto un angolo relativamente ristretto,

---

(11) S t r a b o n., II, 2: φησὶ δὴ ὁ Π ο σ ε ι δ ώ ν ι ο ς τῆς εἰς πέντε ζώνας διαιρέσεως ἀρχηγὸν γενέσθαι Π α ρ μ ε ν ί δ η ν· ἀλλ' ἐκεῖνον μὲν σχεδόν τι διπλασίαν ἀποφαίνεν τὸ πλάτος τῆς διακεκαυμένηη τῆς μεταξὺ τῶν τροπικῶν, ὑπερπίπτουσαν ἑκατέρων τῶν τροπικῶν εἰς τὸ ἐκτὸς καὶ πρὸς ταῖς εὐκράτοις. Ἀ ρ ι σ τ ο τ έ λ η ς δὲ αὐτὴν καλεῖν τὴν μεταξὺ τῶν τροπικῶν, [τὰς δὲ μεταξὺ τῶν τροπικῶν] καὶ τῶν ἀρκτικῶν εὐκράτους. ἀμφοτέροις δ' ἐπιτιμᾷ δικαίως. διακεκαυμένηη γὰρ λέγεσθαι τὸ ἀοίκητον διὰ καῦμα· τῆς δὲ μεταξὺ τῶν τροπικῶν πλέον ἢ τὸ ἥμισυ τοῦ πλάτους [οὐκ] οἰκήσιμόν ἐστιν ἐκ τῶν ὑπὲρ Αἰγύπτου στοχαζομένοις Αἰθιόπων. E poco più oltre: αὐτὸς δὲ [POSEIDONIOS] διαιρῶν εἰς τὰς ζώνας πέντε μέν φησιν εἶναι χρησίμους πρὸς τὰ οὐράνια· .... πρὸς δὲ τὰ ἀνθρώπεια ταύτας τε καὶ δύο ἄλλας στενὰς τὰς ὑπὸ τοῖς τροπικοῖς, καθ' ἃς ἥμισύ πως μηνὸς κατὰ κορυφήν ἐστιν ὁ ἥλιος, δίχα διαιρουμένας ὑπὸ τῶν τροπικῶν.

Come si vede dal testo citato, STRABON attribuisce direttamente a PARMENIDES la divisione in zone della terra.

doveva contenere, per larghezza, t u t t o il mondo allora conosciuto, cioè il bacino del Mediterraneo con tutti i paesi adiacenti. Questo fatto doveva certamente avere una grande importanza per i primi apprezzamenti che si potevano fare sulla g r a n d e z z a del diametro terrestre. Vedremo come nelle prime opinioni espresse su di essa, avvenute prima della misura effettiva fatta da ERATOSTHENES, le opinioni oscillano fortemente fra di loro, e ciò dipendentemente dalla speciale dottrina teorica seguita dal proponente; si hanno così opinioni che considerano la terra più piccola di quello che effettivamente sia, altre invece che la rendono di dimensioni più grandi. Per queste ultime non devono essere state estranee le considerazioni che sopra abbiamo fatto relativamente alle zone terrestri. Non credo però, come accenna il BERGER (*l. c.*), che PARMENIDES, od un suo contemporaneo, potesse arrivare ad ammettere per limite della sua zona bruciata quella nella quale il sole ha nei solstizî una inclinazione uguale a quella che ha sui tropici durante gli equinozi; l' espressione di una tale teoria non solamente non è fondata su documenti, ma è ancora di per sè assai difficilmente accettabile, dato lo stato delle scienze a quell' epoca. (12).

---

(12) Non credo inutile citare parte del passo ricordato (n. 9) di ARISTOTELES (*meteor.* II, 5: δύο γὰρ ὄντων τμημάτων τῆς δυνατῆς οἰκεῖσθαι χώρας, τῆς μὲν πρὸς τὸν ἄνω πόλον τὸν καθ' ἡμᾶς, τῆς δὲ πρὸς τὸν ἕτερον καὶ πρὸς μεσημβρίαν, καὶ οὔσης οἷον τυμπάνου· τοιοῦτον γὰρ σχῆμα τῆς γῆς ἐκτέμνουσιν αἱ ἐκ τοῦ κέντρου αὐτῆς ἀγόμεναι γραμμαὶ καὶ ποιοῦσι δύο κώνους, τὸν μὲν ἔχοντα βάσιν τὸν τροπικὸν, τὸν δὲ τὸν διὰ παντὸς φανερὸν, τὴν δὲ κορυφὴν ἐπὶ τοῦ μέσου τῆς γῆς· τὸν αὐτὸν δὲ τρόπον πρὸς τὸν κάτω πόλον ἕτεροι δύο κῶνοι τῆς γῆς ἐκτμήματα ποιοῦσιν· ταῦτα δ' οικεῖσθαι μόνα δυνατὰ, καὶ οὔτ' ἐπέκεινα τῶν τροπῶν· σκιὰ γὰρ οὐκ ἂν ἦν πρὸς ἄρκτον· νῦν δ' ἀοίκητοι πρότερον γίνονται οἱ τρόποι πρὶν ἢ ὑπολείπειν, ἢ μεταβάλλειν τὴν σκιὰν πρὸς μεσημβρίαν· τὰ θ' ὑπὸ τὴν ἄρκτον ὑπὸ ψύχους ἀοίκητα. κ. τ. λ.

§ 7.

ZENON D' ELEA E LA LOTTA DA ESSO SOSTENUTA CONTRO I PYTHAGORICI A PROPOSITO DELLA SUPPOSTA FORMAZIONE DELLO SPAZIO E DEL TEMPO DALLA ADIACENZA O DALLA SUCCESSIONE DI ELEMENTI PRIMORDIALI.

Uno dei discepoli di PARMENIDES fu ZENON, pure di Elea. Secondo una indicazione di PLATON (*Parm.*, 127 B) egli doveva essere di circa venticinque anni più giovane di PARMENIDES. Si può quindi supporre che egli sia nato verso il 495 ed il 490; molti lo credono però assai più recente. Egli ebbe certamente relazioni personali con PARMENIDES; PLATON anzi lo pone in intima comunione con questi. Sulla sua vita ben poco sappiamo; solo abbiamo alcune contradittorie notizie sui suoi viaggi, e sulla parte politica da lui presa contro un tiranno. Sembra anche che in tale occasione egli abbia perso la vita (1),

---

(1) Diog. L., IX, 25-29: ὁ δὴ Ζήνων διακήκοε Παρμενίδου καὶ γέγονεν αὐτοῦ παιδικά. καὶ εὐμήκης ἦν.... φησὶ δ' Ἀριστοτέλης εὑρετὴν αὐτὸν γενέσθαι διαλεκτικῆς, ὥσπερ Ἐμπεδοκλέα ῥητορικῆς. γέγονε δ' ἀνὴρ γενναιότατος καὶ ἐν φιλοσοφίᾳ καὶ ἐν πολιτείᾳ· φέρεται γοῦν αὐτοῦ βιβλία πολλῆς συνέσεως γέμοντα. καθελεῖν δὲ θελήσας Νέαρχον τὸν τύραννον (οἱ δὲ Διομέδοντα) συνελήφθη, καθά φησιν Ἡρακλείδης ἐν τῇ Σατύρου ἐπιτομῇ.... γέγονε δὲ τά τε ἄλλα ἀγαθὸς ὁ Ζήνων, ἀλλὰ καὶ ὑπεροπτικὸς τῶν μειζόνων κατ' ἴσον Ἡρακλείτῳ· καὶ γὰρ οὗτος τὴν πρότερον μὲν Ὑέλην, ὕστερον δὲ Ἐλέαν, Φωκαέων οὖσαν ἀποικίαν, αὑτοῦ δὲ πατρίδα, πόλιν εὐτελῆ καὶ μόνον ἄνδρας ἀγαθοὺς τρέφειν ἐπισταμένην ἠγάπησε μᾶλλον τῆς Ἀθηναίων με-

Sembra che ZENON abbia lasciato un solo scritto, denominato τὰ Ζήνωνος γράμματα o τὰ γράμματα in PLATON ed in SIMPLIKIOS, e che era scritto in prosa, come si rileva da alcuni frammenti conservatici da questo ultimo. L' opera era divisa in parecchi ragionamenti o λόγοι. Solamente scrittori dell' ultima grecità, e che non meritano alcuna fede, ci parlano di più scritti di ZENON.

ZENON ha avuto la sorte singolare di essere stato frainteso da molti degli antichi, e completamente poi da quasi tutti i filosofi dell' epoca moderna. Nell' argomento dei pochi λόγοι che ci sono stati conservati, si è creduto di vedere nell' autore l' intento di perseguire fino al suo ultimo grado l' asserzione di PARMENIDES che il mondo apparente è un totale inganno, e ciò mediante dei paradossi che dovevano dimostrare l' inesistenza delle cose che più ci sembrano chiare e naturali. Mostrerò fra poco come invece i suoi *logoi* siano il

---

γαλαυχίας, οὐκ ἐπιδημήσας πώμαλα πρὸς αὐτούς, αλλ' αὐτόθι καταβιούς. οὗτος καὶ τὸν 'Αχιλλέα πρῶτος λόγον ἠρώτησε.... ἀρέσκει δ' αὐτῷ τάδε· κόσμους εἶναι κενόν τε μὴ εἶναι· γεγενῆσθαι δὲ τὴν τῶν πάντων φύσιν ἐκ θερμοῦ καὶ ψυχροῦ καὶ ξηροῦ καὶ ὑγροῦ, λαμβανόντων αὐτῶν εἰς ἄλληλα τὴν μεταβολήν· γένεσίν τε ἀνθρώπων ἐκ γῆς εἶναι, καὶ ψυχὴν κρᾶμα ὑπάρχειν ἐκ τῶν προειρημένων κατὰ μηδενὸς τούτων ἐπικράτησιν.... ἤκμαζε δὲ οὗτος κατὰ τὴν ἐνάτην < καὶ ἑβδομηκοστὴν > ὀλυμπιάδα [464-461].

Per le relazioni di ZENON col tiranno NEARCHOS, vedi DIODOROS, X, 18, 2: ὅτι τυραννουμένης τῆς πατρίδος ὑπὸ Νεάρχου σκληρῶς, ἐπιβουλὴν κατὰ τοῦ τυράννου κατεστήσατο. καταφανὴς δὲ γενόμενος, καὶ κατὰ τὰς ἐν ταῖς βασάνοις ἀνάγκας διερωτώμενος ὑπὸ τοῦ Νεάρχου τίνες ἦσαν οἱ συνειδότες, 'ὤφελον γάρ,' ἔφησεν 'ὥσπερ τῆς γλώττης εἰμὶ κύριος, οὕτως ὑπῆρχον καὶ τοῦ σώματος.' τοῦ δὲ τυράννου πολὺ μᾶλλον ταῖς βασάνοις προσεπιτείναντος, ὁ Ζήνων μέχρι μέν τινος διεκαρτέρει · μετὰ δὲ ταῦτα σπεύδων ἀπολυθῆναί ποτε τῆς ἀνάγκης καὶ ἅμα τιμωρή-

risultato di una viva polemica, ed abbiano per oggetto alcuni fondamentali concetti matematici; l' opinione corrente è quindi il risultato di uno dei più grossi abbagli che mai siano stati presi nella storia della filosofia.

All' infuori dei suoi famosi λόγοι, di cui sopra, noi non sappiamo altro di ZENON. Probabilmente egli non avrà coltivato con cura particolare quella fisica pythagorica che viene svolta nella seconda parte del poema di PARMENIDES, e, come appartenente alla scuola del primo filosofo di Elea, avrà anche continuato a diffonderne le idee principali sulla verità e sull' apparenza, e sulle proprietà dell' essere. Ciò nonostante le sue riduzioni all'assurdo, sia per le qualità oggettive, sia per l' influenza capitale avuta nella storia della geometria greca, lo fanno annoverare fra uno dei più importanti pensatori e dialettici che ci abbia dato la matematica e la logica greca. Egli anzi, seguendo ARISTOTELES, è ritenuto come il fondatore della dialettica.

σασθαι τὸν Νέαρχον, ἐπενοήσατο τι τοιοῦτον. κατὰ τὴν ἐπιτονωτάτην ἐπίτασιν τῆς βασάνου προσποιηθεὶς ἐνδιδόναι τὴν ψυχὴν ταῖς ἀλγηδόσιν ἀνέκραγεν, ' ἄνετε, ἐρῶ γὰρ πᾶσαν ἀλήθειαν. ' ὡς δ' ἀνῆκαν, ἠξίωσεν αὐτὸν ἀκοῦσαι κατ' ἰδίαν προσελθόντα · πολλὰ γὰρ εἶναι τῶν λέγεσθαι μελλόντων ἃ συνοίσει τηρεῖν ἐν ἀπορρήτῳ. τοῦ δὲ τυράννου προσελθόντος ἀσμένως καὶ τὴν ἀκοὴν τῷ στόματι παραβαλόντος, ὁ Ζήνων τοῦ[τε] δυνάστου περιχανὼν τὸ οὖς ἐνέπρισε τοῖς ὀδοῦσι. τῶν δὲ ὑπηρετῶν ταχὺ προσδραμόντων, καὶ πᾶσαν τῷ βασανιζομένῳ προσφερόντων τιμωρίαν εἰς τὸ χαλάσαι τὸ δῆγμα, πολὺ μᾶλλον προσενεφύετο. τέλος δ' οὐ δυνάμενοι τἀνδρὸς νικῆσαι τὴν εὐψυχίαν, παρεκάλεσαν αὐτὸν ἵνα διίῃ τοὺς ὀδόντας. καὶ τοιούτῳ τεκνήματι τῶν ἀλγηδόνων ἀπελύθη καὶ παρὰ τοῦ τυράννου τὴν ἐνδεχομένην ἔλαβε τιμωρίαν.

Come in questo caso così in molti altri luoghi, troviamo in DIODOROS aneddoti relativi a filosofi e scienziati. Fra gli stessi frammenti del libro X (3-11) abbiamo molti ragguagli intorno a PYTHAGORAS, la sua scuola, e molti pythagorici.

***

Per comprendere appieno l' importanza di ZENON, esponiamo subito i suoi quattro λόγοι intorno al movimento, e riportiamo dapprima la testimonianza di ARISTOTELES, per cercare di ricostruire poi, nel loro insieme, e l' origine di essi e lo scopo al quale tendevano (2).

« [1] ZENON fa un falso ragionamento: se ogni cosa, sia essa in riposo o in movimento, occupa sempre un luogo uguale a sè stessa, anche quando essa si muove, nell' istante stesso si trova in uno spazio eguale a sè stessa e quindi è in riposo: quindi la freccia in movimento è immobile [2]. Questo è falso perchè il tempo non è composto di istanti adiacenti, così come nessun' altra grandezza.

[3] Quattro sono i *logoi* di ZENON intorno al movimento la soluzione dei quali presenta difficoltà: il primo [dimostra] che non vi è movimento, perchè il mobile deve prima giungere alla metà che alla fine; intorno ad esso abbiamo trattato più sopra. [4] Il secondo è detto l'*Achilleus*. Esso consiste [nella dimostrazione] che il più lento in movimento non può mai venire raggiunto dal più veloce, perchè è necessario che l' inseguitore raggiunga il punto donde si mosse il fug-

---

(2) Arist., *Phys.*, VI, 9: Ζήνων δὲ παραλογίζεται· εἰ γὰρ ἀεί, φησίν, ἠρεμεῖ πᾶν ἢ κινεῖται, ὅταν ᾖ κατὰ τὸ ἴσον, ἔστι δ' ἀεὶ τὸ φερόμενον ἐν τῷ νῦν, ἀκίνητον τὴν φερομένην εἶναι ὀϊστόν. [2] Τοῦτο δ' ἐστὶ ψεῦδος· οὐ γὰρ σύγκειται ὁ χρόνος ἐκ τῶν νῦν ὄντων τῶν ἀδιαιρέτων, ὥσπερ οὐδ' ἄλλο μέγεδος οὐδέν.

[3] Τέτταρες δ' εἰσὶ λόγοι περὶ κινήσεως Ζήνωνος· οἱ παρέχοντες τὰς δυσκολίας τοῖς λύουσι· πρῶτος μὲν ὁ περὶ τοῦ μὴ κινεῖσθαι διὰ τὸ πρότερον εἰς τὸ ἥμισυ δεῖν ἀφικέσθαι τὸ φερόμενον ἢ πρὸς τὸ τέλος· περὶ οὗ διείλομεν ἐν τοῖς πρότερον λόγοις. [4] δεύτερος δ' ὁ καλούμενος Ἀχιλλεύς· ἔστι δ' οὗτος, ὅτι τὸ βραδύτερον οὐδέποτε καταληφθήσεται θέον ὑπὸ τοῦ ταχίστου· ἔμπροσθεν γὰρ ἀναγκαῖον

gente. Di quì la necessità che il più lento abbia costantemente una certa precedenza. [5] Questo ragionamento si ricollega a quello della divisione per due e ne differisce [solo] nel non dividere in due la grandezza ottenuta. Dal ragionamento dunque ne consegue che il più lento non viene raggiunto; ma in fondo è la stessa cosa che la divisione per due (in ambedue infatti si conclude che non si può giungere al termine comunque si suddivida la grandezza. Solamente nell' ultimo si aggiunge, con più vivezza, che nel suo inseguimento il più veloce non raggiunge mai il più lento). La soluzione nei due ragionamenti è necessariamente la stessa. Ma l' errore sta nel supporre che ciò che precede non possa venire raggiunto; quando invero precede non è raggiunto, sebbene conceda che il finito possa venire percorso. Questi sono dunque i due primi logoi. [6] Il terzo come abbiamo detto ora, è quello che la freccia in movimento sta in riposo; ciò avviene perchè presuppone che il tempo sia formato dalla somma di istanti; se questo non si suppone, l' argomento non regge più. [7] Il quarto si riferisce alle masse uguali che si muovono nello

---

ἐλθεῖν τὸ διῶκον, ὅθεν ὥρμησε τὸ φεῦγον· ὥστ' ἀεί τι προέχειν ἀναγκαῖον τὸ βραδύτερον. [5] ἔστι δὲ καὶ οὗτος ὁ αὐτὸς λόγος τῷ διχοτομεῖν, διαφέρει δ' ἐν τῷ διαιρεῖν μὴ δίχα τὸ προσλαμβανόμενον μέγεθος. τὸ μὲν οὖν μὴ καταλαμβάνεσθαι τὸ βραδύτερον συμβέβηκεν ἐκ τοῦ λόγου· γίνεται δὲ παρὰ ταὐτὸ τῇ διχοτομίᾳ (ἐν ἀμφοτέροις γὰρ συμβαίνει μὴ ἀφικνεῖσθαι πρὸς τὸ πέρας, διαιρουμένου πως τοῦ μεγέθους· ἀλλὰ πρόσκειται ἐν τούτῳ ὅτι οὐδὲ τὸ τάχιστον τετραγῳδημένον ἐν τῷ διώκειν τὸ βραδύτερον), ὥστ' ἀνάγκη καὶ τὴν λύσιν εἶναι τὴν αὐτήν. τὸ δ' ἀξιοῦν ὅτι τὸ προέχον οὐ καταλαμβάνεται, ψεῦδος· ὅτε γὰρ προέχει, οὐ καταλαμβάνεται· ἀλλ' ὅμως καταλαμβάνεται, εἴπερ δώσει διεξιέναι τὴν πεπερασμένην. οὗτοι μὲν οὖν οἱ δύο λόγοι. [6] τρίτος δ' ὁ νῦν ῥηθείς, ὅτι ἡ ὀϊστὸς φερομένη ἕστηκε. συμβαίνει δὲ παρὰ τὸ λαμβάνειν τὸν χρόνον συγκεῖσθαι ἐκ τῶν νῦν· μὴ διδομένου γὰρ τούτου, οὐκ ἔσται ὁ συλλογισμός. [7] τέταρτος δ' ὁ περὶ τῶν ἐν τῷ σταδίῳ κινουμένων ἐξ ἐναντίας ἴσων ὄγκων

stadio in senso contrario ed in simile modo, le une dall' estremità dello stadio, le altre dal mezzo, e con uguale velocità ; in esso pensa dimostrare che il tempo metà è eguale al tempo doppio. [8] Vi è paralogismo in questo nello stimare che la stessa grandezza con la stessa velicità e nello stesso tempo passi innanzi alla grandezza in movimento e a quella in quiete. Questo è l' errore. Siano le masse uguali in riposo AA, delle altre masse BB, uguali ad esse per numero e per grandezza, abbiano principio dal centro delle A, altre infine ΓΓ, pure eguali per numero e per grandezza e aventi la stessa velocità delle B, abbiano invece principio dall' estremità. La prima delle B allora arriva all' estremità insieme alla prima delle Γ muovendosi esse parallelamente. Quando le Γ hanno passato tutte le B, le B non sono che a metà ; quindi anche il tempo è la metà ; esso infatti è eguale da una parte e l' altra. Ma insieme quando le B hanno passato tutte le Γ (la prima Γ e la prima B sono infatti contemporaneamente alle estremità contrarie) essendo il tempo per ciascuna delle Γ in tutto uguale a quello per passare le A, come egli dice, ambedue arrivano nello stesso tempo a passare le A ».

παρ' ἴσους, τῶν μὲν ἀπὸ τέλους τοῦ σταδίου, τῶν δ' ἀπὸ τοῦ μέσου, ἴσῳ τάχει, ἐν ᾧ συμβαίνειν οἴεται ἴσον εἶναι χρόνον τῷ διπλασίῳ τὸν ἥμισυν. [8] ἔστι δ' ὁ παραλογισμὸς ἐν τῷ τὸ μὲν παρὰ κινούμενον τὸ δὲ παρ' ἠρεμοῦν τὸ ἴσον μέγεθος ἀξιοῦν τῷ ἴσῳ τάχει τὸν ἴσον φέρεσθαι χρόνον. τοῦτο δ' ἐστὶ ψεῦδος· οἷον ἔστωσαν οἱ ἑστῶτες ἴσοι ὄγκοι, ἐφ' ὧν τὰ AA, οἱ δ' ἐφ' ὧν τὰ BB ἀρχόμενοι ἀπὸ τοῦ μέσου τῶν A, ἴσοι τὸν ἀριθμὸν τούτοις ὄντες καὶ τὸ μέγεθος, ὁ δ' ἐφ' ὧν τὰ ΓΓ ἀπὸ τοῦ ἐσχάτου, ἴσοι τὸν ἀριθμὸν ὄντες τούτοις καὶ τὸ μέγεθος, καὶ ἰσοταχεῖς τοῖς B. συμβαίνει δὴ τὸ πρῶτον B ἅμα ἐπὶ τῷ ἐσχάτῳ εἶναι καὶ τὸ πρῶτον Γ, παρ' ἄλληλα κινουμένων. συμβαίνει δὴ τὰ Γ παρὰ πάντα τὰ B διεξεληλυθέναι· τὰ δὲ B παρὰ τὰ ἡμίση· ὥστε ἥμισυν εἶναι τὸν χρόνον· ἴσον γὰρ ἑκάτερόν ἐστι παρ' ἕκαστον. ἅμα δὲ συμβαίνει τὸ B παρὰ πάντα τὰ Γ παρεληλυθέναι (ἅμα γὰρ ἔσται τὸ πρῶτον Γ καὶ τὸ πρῶτον B ἐπὶ τοῖς ἐναντίοις ἐσχάτοις) ἴσον χρόνον

Il passo di ARISTOTELES è, invero, alquanto oscuro, e, sopratutto, di una brevità e di una concisione che, se erano facilmente concepibili in un tempo nel quale lo sviluppo dei *logoi* di ZENON era ben noto a tutti, adesso invece sono di un grave ostacolo alla retta comprensione di essi. Il passo nel quale ARISTOTELES stesso ci rimanda a proposito dal primo *logos*, poco ci dice rispetto al pensiero vero di ZENON, e non è che un ragionamento per cercare di uscire dalle strette di una contradizione (3). ARISTOTELES ci dice infatti che bisogna distinguere due specie di infiniti, quelli per quantità e quelli per divisione. Passare in un tempo finito uno spazio infinito per quantità è impossibile. Ma si può bene passare in un

---

παρ' ἕκαστον γινόμενον τῶν Γ ὅσον περὶ τῶν Α, ὥς φησι, διὰ τὸ ἀμφότερα ἴσον χρόνον παρὰ τὰ Β γίγνεσθαι.

Vedi anche Simpl., 1019, 32: ὁ μὲν οὖν λόγος τοιοῦτός ἐστιν εὐηθέστατος ὤν, ὥς φησιν Εὔδημος διὰ τὸ προφανῆ τὸν παραλογισμὸν ἔχειν.... τὰ γὰρ ἀντικινούμενα ἀλλήλοις ἰσοταχῆ διπλασίαν ἀφίσταται διάστασιν ἐν τῷ αὐτῷ χρόνῳ, ἐν ᾧ τὸ παρὰ ἠρεμοῦν κινούμενον τὸ ἥμισυ διίσταται, κἂν ἰσοταχὲς ἐκείνοις ᾖ.

La figura data da ALEXANDROS è

Α ὄγκοι ἑστῶτες — Β ὄγκοι κινούμενοι ἀπὸ τοῦ Δ ἐπὶ τὸ Ε — Γ ὄγκοι κινούμενοι ἀπὸ τοῦ Ε ἐπὶ τὸ Δ — Δ ἀρχὴ τοῦ σταδίου — Ε τέλος τοῦ σταδίου.

Fig. 16.

(3) Arist., *Phys.*, VI, 2 (9): διὸ καὶ ὁ Ζήνωνος λόγος ψεῦδος λαμβάνει τὸ μὴ ἐνδέχεσθαι τὰ ἄπειρα διελθεῖν ἢ ἅψασθαι τῶν ἀπείρων καθ' ἕκαστον ἐν πεπερασμένῳ χρόνῳ. διχῶς γὰρ λέγεται καὶ τὸ μῆκος καὶ ὁ χρόνος ἄπειρον, καὶ ὅλως πᾶν τὸ συνεχές, ἤτοι κατὰ διαίρεσιν ἢ τοῖς ἐσχάτοις. τῶν μὲν οὖν κατὰ ποσὸν ἀπείρων οὐκ ἐνδέχεται ἅψασθαι ἐν πεπερασμένῳ χρόνῳ, τῶν δὲ κατὰ διαίρεσιν ἐνδέχεται· καὶ γὰρ

tempo finito uno spazio infinito per divisione, perchè anche il tempo è infinito per divisione. Questa osservazione ci mostra, come vedremo appresso, che ARISTOTELES non era entrato nello spirito dei ragionamenti di ZENON. Anche i commentatori posteriori di ARISTOTELES ci mostrano una grande incertezza, e poca luce ci portano su una tale questione. Ormai, infatti, si era stabilito il grande errore intorno alla vera portata dei quattro ragionamenti, e l' interpretazione di essa quindi si rendeva sempre più difficile ed assurda. È merito grande di P. TANNERY (4) di avere rimesso a posto la questione, che, del resto, molti metafisici non vogliono ancora considerare sotto il suo giusto punto di vista, perchè, in tal modo, non possono fare la storia della filosofia a contrasti e ad esagerazioni, ritenendo i *logoi* di ZENON come l'espressione più pura delle conseguenze delle negazioni della scuola eleata.

Cerchiamo ora dunque di esporre i quattro *logoi* come naturalmente si presentano ad una analisi accurata. Bisogna perciò rammentare anzitutto che i primi pythagorici ammettevano che le linee, le superficî ed i volumi fossero composti di infiniti elementi ultimi, indivisibili, l'uno all' altro adiacenti. Abbiamo parlato di ciò trattando dei numeri rettangolari, triangolari, etc. studiati dai pythagorici. Anche il tempo veniva suddiviso in una successione di istanti aventi, essi pure, un valore proprio. ZENON, con la sua fine dialettica, che segna un grande

---

αὐτὸς ὁ χρόνος οὕτως ἄπειρος. ὥστε ἐν τῷ ἀπείρῳ καὶ οὐκ ἐν τῷ πεπερασμένῳ συμβαίνει διιέναι τὸ ἄπειρον, καὶ ἅπτεσθαι τῶν ἀπείρων τοῖς ἀπείροις, οὐ τοῖς πεπερασμένοις. οὔτε δὴ τὸ ἄπειρον οἷόν τε ἐν πεπερασμένῳ χρόνῳ διελθεῖν, οὔτ' ἐν ἀπείρῳ τὸ πεπερασμένον· ἀλλ' ἐάν τε ὁ χρόνος ἄπειρος ᾖ, καὶ τὸ μέγεθος ἔσται ἄπειρον, ἐάν τε τὸ μέγεθος, καὶ ὁ χρόνος.

(4) P. TANNERY: *Pour l'histoire de la science hellène.* — Nell' esposizione dei ragionamenti di ZENON mi sono servito molto di quella fatta dall' autore su citato.

progresso nella storia del raziocinio umano, si propone di combattere queste teorie che avevano già trovato un tarlo roditore nella questione degli irrazionali, ed il metodo che usa per questo è quello della riduzione all'assurdo. Poniamo per vero, egli dice, le premesse fondamentali dei pythagorici; mostrerò che allora necessariamente si viene a risultati così assurdi che, a meno di volere ammettere cose che l'esperienza continua ci mostra assolutamente false, non ci resta altro che ripudiare le premesse suddette. I posteri, non però i contemporanei, si sono appunto ingannati su questo punto fondamentale, ed hanno voluto credere, la cosa era anche graziosa per costruirci sopra degli aneddoti, che ZENON, con tutta serietà, negasse e il movimento e l'estensione dei corpi. A contribuire a quest'inganno può certamente avere influito il linguaggio che ancora, avanti l'epoca dei sofisti, di PLATON e di ARISTOTELES, non poteva essere troppo chiaro per esporre ragionamenti così delicati, e, ancora, l'uso di qualche termine che fu dopo interpretato in modo diverso da quello nel quale fu pensato originariamente. In particolare ciò si deve dire per il termine ὄγκοι, che compare nel quarto *logos* esposto da ARISTOTELES. Lo stesso Stageirita, in questo caso, è caduto completamente in errore sulla portata delle parole e quindi del *logos* stesso; ὄγκοι, infatti, non deve significare qui una massa nel senso ordinario della parola, ma invece gli ultimi elementi della materia che possiedono una certa massa, per quanto piccolissima. È da notarsi che la parola, con questo preciso significato, è stata usata tecnicamente dalle scuole derivanti dal pythagorismo (HERAKLEIDES del Pontos, XENOKRATES, etc.).

Abbiamo detto dunque che ZENON si rivolgeva contro teorie allora di uso corrente fra i pythagorici. Prima però di esaminare il doppio dilemma sul movimento, bisogna, anche, come premessa, esaminare la sua negazione della pluralità, che ARISTOTELES certo doveva avere compreso ed ammesso, poichè, rispetto ad essa, non troviamo che delle osservazioni sulla forma usata

che, come dice lo Stageirita, è grossolana (5), e sulla mancanza di una gran cura nel distinguere diversi significati delle parole *uno* ed *essere*, cura che, d'altra parte, vediamo condotta fino all' estremo da ARISTOTELES stesso. Ma dopo ARISTOTELES le opinioni di ZENON vengono travisate anche su questo punto. In SIMPLIKIOS, ad esempio, vediamo chiaramente la tendenza di attribuire sempre una portata scettica al secondo filosofo di Elea. Ciò non toglie però che dobbiamo rivolgerci agli scritti di questo commentatore per trovare alcuni frammenti di ZENON, probabilmente abbreviati e lievemente alterati, ma che ci permettono di ricostruire nella loro forma originaria i suoi ragionamenti sulla pluralità (6).

ZENON, in conclusione, fa questo ragionamento: Ammettiamo evidente la possibilità della divisione all' infinito di una data grandezza, per esempio per successive divisioni per due (dichotomia). Arriveremo così o a un elemento finale rigorosamente nullo (applicazione del principio dei limiti), o ad uno avente una certa grandezza per quanto piccola. Nel primo caso la nostra grandezza, è composta della somma di infiniti termini nulli e non potrà essere essa stessa che nulla, nel secondo la somma di infiniti elementi, per quanto piccoli, ci dà una grandezza infinita, e quindi tale deve essere quella che consideriamo.

I tardi posteri hanno voluto vedere in questo ragionamento la dimostrazione che le cose nello stesso tempo sono infinitamente grandi ed infinitamente piccole; ZENON, invece, non dimostrava altro se non che il continuo, cioè il divisibile all' infinito, non può essere considerato come una somma di infiniti punti, sia senza alcuna grandezza, sia aventi una certa grandezza per quanto piccola.

---

(5) *Metaph.*, II, 4, 29: ἀλλ' ἐπειδὴ οὗτος θεωρεῖ φορτικῶς....

(6) Per i probabili frammenti dell' opera di ZENON, riportati da SIMPLIKIOS, frammenti che qui non posso riportare, vedi il DIELS (*Vorsokratiker*, 19 B). Vedi qui in particolare i fr. 1 e fr. 2.

I *logoi* sul movimento riaffermeranno questa dimostrazione all' assurdo estendendola ancora :

Per il primo, se ammettiamo la supposizione combattuta con il ragionamento di prima, un mobile non può percorrere un dato spazio per esempio da *A* a *B*. Infatti esso deve percorrere tutti gli infiniti punti fra *A* e *B*. ; ad esempio quello che si trova a metà strada, poi quello a metà della seconda metà, e così via di seguito ; prima di percorrerli tutti dovrà quindi mettere un tempo infinito ; esso non arriverà quindi mai a *B*. *A* e *B*, poi, essendo qualunque, ne viene, che, concedute le premesse, il movimento è impossibile. Se l' avversario risponde che gli infiniti punti si sono ottenuti colla divisione, e che questa richiedendo un certo tempo viene già preceduta dal movimento, allora ZENON contrappone alla sua obbiezione il secondo ragionamento : il piè-veloce A c h i l l e u s non può mai raggiungere la tartaruga che gli si muove pochi passi innanzi. Infatti, supposto la tartaruga in *A*, quando il piè-veloce Achilleus giungerà in questo punto, la tartaruga si troverà in un luogo alquanto più avanti, per esempio in *B* ; quando Achilleus arriverà in B, la tartaruga sarà in un posto *C*, più avanti ancora, per quanto di poco, e così di seguito. Achilleus così non arriva mai a raggiungere la tartaruga.

Ma l' oppositore di ZENON, risalendo ai principî troppo facilmente concessi, e quì è caduto anche ARISTOTELES, può obbiettare : Va bene, ma anche il tempo non si può dividere in infinite parti ? e quindi non si può stabilire una relazione fra le infinite parti del tratto finito, e gli infiniti istanti del tempo finito.

A questa obiezione ZENON risponde con il terzo ed il quarto logos. Ecco il terzo : la freccia lanciata dall' arco occupa una data posizione in un dato istante ; occupare una data posizione è stare in riposo in quel momento ; in quel momento la freccia quindi non si muove, dunque in ogni istante la freccia è in riposo.

Ma l' avversario risponde che non intendeva dire questo quando affermava che il tempo era una somma di istanti. Infatti un istante non corrisponde all' occupazione di una data posizione nello spazio, ma al passag-

gio da una posizione a quella successiva. Va bene, risponde Zenon, col quarto ragionamento, se è così, allora io vi dimostro che è impossibile considerare la velocità doppia di un' altra.

Immaginiamo tre fila parallele degli *ultimi elementi* dello spazio, e siano $A_1\ A_2\ A_3\ A_4$, $B_1\ B_2\ B_3\ B_4$, $C_1\ C_2\ C_3\ C_4$. La prima fila è immobile, la seconda e la terza si muovono con velocità uguale, ma in senso opposto. Il movimento di un istante di tempo è quello per il quale un elemento di spazio passa dalla posizione elementare primitiva a quella successiva, ossia quello nel quale un punto elementare (ad es. B_4) passa da un punto elementare dello spazio al successivo, (ad. es. da A_3 ad A_4, oppure da C_2 a C_3 (vedi la figura 17). Ma mentre B_4 passa da A_3 a A_4, nello stesso tempo passa da C_2 a C_4, ossia percorre uno spazio doppio per il quale, *date le premesse*, occorrono due istanti elementari, ossia un tempo doppio. Dunque e, ripeto, date le premesse, che Zenon del resto combatte, la cosa è rigorosamente vera: il tempo metà è uguale al tempo doppio.

$A_1\ A_2\ A_3\ A_4$
$B_1\ B_2\ B_3\ B_4$ - - - →
← - - - $C_1\ C_2\ C_3\ C_4$

$A_1\ A_2\ A_3\ A_4$
$B_1\ B_2\ B_3\ B_4$ →
← $C_1\ C_2\ C_3\ C_4$

$A_1\ A_2\ A_3\ A_4$
$B_1\ B_2\ B_3\ B_4$
$C_1\ C_2\ C_3\ C_4$

Fig. 17.

Per togliere tutti gli assurdi, ai quali si giunge con le quattro parti del doppio dilemma, non rimane altro quindi che di abbandonare la supposizione fatta della composizione del tempo e dello spazio per mezzo di punti adiacenti e di istanti successivi.

***

Oltre i famosi ragionamenti già riportati e discussi, conosciamo ancora, con maggiore o minore sicurezza, altri tre ragionamenti di Zenon, che è opportuno riportare, perchè sempre più ci confermano le opinioni che abbiamo di lui, e ne mostrano la potente ed acuta dialettica. Un passo di Simplikios, che sembra che sia, o

l' originale, o una riduzione di un frammento di ZENON, ci espone il primo di questi (7).

« Se vi è pluralità, è necessario che le cose siano tante quante sono, nè più nè meno. Se le cose sono tante quante esse sono allora esse sono limitate (per numero). Ma se vi è pluralità allora esse sono illimitate; perchè fra le unità ve ne sono sempre delle altre, e fra queste, altre ancora. In tal modo le cose sono illimitate (per numero) ».

È chiaro, nella brevità sospetta del testo, quale doveva qui essere l' intendimento e lo scopo di ZENON. Con pluralità si intende ancora ammettere i corpi come somma di punti. Se si pensa agli inconvenienti che sono apparsi in altra parte per la supposta infinita divisibilità, e si crede evitarli ammettendo che i punti sono in numero limitato, questo fatto non salva però la situazione. Infatti troveremo che l' ammissione dei punti come limitati è insostenibile. Infatti fra due punti, per quanto vicini, troviamo sempre come esistenti degli altri punti. I punti quindi sono infiniti, e se li ammettiamo come aventi una certa grandezza, anche i corpi sono infiniti, ciò che non è. Come si vede si ritorna a dimostrare per assurdo l' impossibilità di dividere lo spazio in tanti punti discreti.

Il secondo ragionamento si riferisce allo spazio ed è stato pure per lungo tempo completamente frainteso (8). Esso non si riferisce più alla serie di problemi che fino ad ora abbiamo trattato, ma, invece, tratta

---

(7) Fr. 3 (Diels): εἰ πολλά ἐστιν, ἀνάγκη τοσαῦτα εἶναι ὅσα ἐστὶ καὶ οὔτε πλείονα αὐτῶν οὔτε ἐλάττονα. εἰ δὲ τοσαῦτά ἐστιν ὅσα ἐστί, πεπερασμένα ἂν εἴη. — εἰ πολλά ἐστιν, ἄπειρα τὰ ὄντα ἐστίν. ἀεὶ γὰρ ἕτερα μεταξὺ τῶν ὄντων ἐστί, καὶ πάλιν ἐκείνων ἕτερα μεταξύ καὶ οὕτως ἄπειρα τά ὄντα ἐστί.

Questo frammento sulla *pluralità* si ricollega strettamente a quelli che abbiamo accennato a pag. 442 e con quelli deve essere considerato.

(8) Arist., *Phys.*, IV, 3: ὃ δὲ Z. ἠπόρει « ὅτι εἰ ἔστι τι ὁ τόπος, ἐν τίνι ἔσται » λύειν οὐ χαλεπόν.

di una questione importante della teoria della conoscenza: quella sulla relatività dello spazio. Lo spazio (il luogo = ὁ τόπος), ci dice ZENON, non è una cosa. Se fosse una cosa, essa dovrebbe esistere in un altro spazio, e, così via. Il ragionamento si ripeterebbe all' infinito, e non si verrebbe ad alcuna conclusione. Dunque, dice ZENON, lo spazio non è, ossia *è una cosa relativa*.

Partendo dal punto di vista preconcetto che ZENÔN dovesse negare tutto, si è voluto interpretare questo *logos* come un ragionamento che doveva dimostrare che nello spazio non può esservi nulla di esistente.

L'ultimo ragionamento ci viene accennato da ARISTOTELES (9), mentre il concetto ci viene meglio spiegato da SIMPLIKIOS (10). Questi, raccontandoci un'aneddoto, che

---

IV, 1: ἔτι δὲ καὶ αὐτὸς [ὁ τόπος] εἰ ἔστι τι τῶν ὄντων, ποῦ ἔσται; ἡ γὰρ Ζήνωνος ἀπορία ζητεῖ τινα λόγον· εἰ γὰρ πᾶν τὸ ὂν ἐν τόπῳ, δῆλον ὅτι καὶ τοῦ τόπου τόπος ἔσται, καὶ τοῦτο εἰς ἄπειρον πρόεισιν.

Eudem., *phys.*, fr. 42 (Simpl., *phys.*, 563, 17): ἐπὶ ταὐτὸ δὲ καὶ ἡ Ζήνωνος ἀπορία φαίνεται ἄγειν. ἀξιοῖ γὰρ πᾶν τὸ ὂν ποῦ εἶναι· εἰ δὲ ὁ τόπος τῶν ὄντων, ποῦ ἂν εἴη; οὐκοῦν ἐν ἄλλῳ τόπῳ κἀκεῖνος δὴ ἐν ἄλλῳ, καὶ οὕτως εἰς τὸ πρόσω.... πρὸς δὲ Ζήνωνα φήσομεν πολλαχῶς τὸ ποῦ λέγεσθαι· εἰ μὲν οὖν ἐν τόπῳ ἠξίωκεν εἶναι τὰ ὄντα, οὐ καλῶς ἀξιοῖ· οὔτε γὰρ ὑγείαν οὔτε ἀνδρίαν οὔτε ἄλλα μυρία φαίη τις ἂν ἐν τόπῳ εἶναι· οὐδὲ δὴ ὁ τόπος τοιοῦτος ὢν οἷος εἴρηται. εἰ δὲ ἄλλως τὸ ποῦ, κἂν ὁ τόπος εἴη ποῦ· τὸ γὰρ τοῦ σώματος πέρας ἐστὶ τοῦ σώματος ποῦ· ἔσχατον γάρ.

(9) *Phys.*, VII, 5: διὰ τοῦτο ὁ Ζήνωνος λόγος οὐκ ἀληθής, ὡς ψοφεῖ τῆς κέγχρου ὁτιοῦν μέρος· οὐδὲν γὰρ κωλύει μὴ κινεῖν τὸν ἀέρα ἐν μηδενὶ χρόνῳ τοῦτον ὃν ἐκίνησεν πεσὼν ὁ ὅλος μέδιμνος.

(10) 1108, 18: διὰ τοῦτο λύει καὶ τὸν Ζήνωνος τοῦ Ἐλεάτου λόγον, ὃν ἤρετο Πρωταγόραν τὸν σοφιστήν. ‛εἰπὲ γάρ μοι,, ἔφη, ὦ Πρωταγόρα, ἆρα ὁ εἷς κέγχρος καταπεσὼν ψόφον ποιεῖ ἢ τὸ μυριοστὸν τοῦ κέγχρου;' τοῦ δὲ εἰπόντος μὴ ποιεῖν ‛ ὁ δὲ μέδιμνος, ἔφη, τῶν κέγχρων

certamente fu inventato di poi, ci espone il problema in un dialogo che finge essere avvenuto fra ZENON e PROTAGORAS. Perchè, viene domandato, se versiamo a terra uno staio di miglio, grano per grano, non sentiamo rumore, mentre questo è bene sensibile se lo versiamo tutto assieme ? La questione qui non è dialettica ; essa si riferisce piuttosto alla fisica sperimentale e, specialmente, alla fisiologia. Si tratta, in altri termini, del passaggio di un fenomeno da uno stadio nel quale non è percepibile dai sensi, ad un altro nel quale questa percezione è possibile. Esso perciò quì non ci può interessare gran che.

***

La tesi principale sostenuta da ZENON, quella cioè che nè i corpi, nè il tempo sono f o r m a t i, rispettivamente, da punti adiacenti o da istanti successivi, ebbe nella sua epoca piena vittoria. Se la cosa non ci viene raccontata esplicitamente, essa però si rivela chiaramente del fatto che i matematici greci non usarono più affatto, dopo il tempo di ZENON, l' ipotesi combattuta, e, conformandosi al loro genio speciale, cercarono, in tutto lo svolgimento della geometria, quella rigorosità estrema che forse ce li fa sembrare, oggi, alquanto meticolosi, ma che servì loro a costruire uno dei monumenti più gloriosi e durevoli che siano dovuti agli antichi abitatori del mondo hellenico. Ma i fini ragionamenti di ZENON, dall'apparenza paradossale, dovevano, fuori dei circoli stret-

---

καταπεσὼν ποιεῖ ψόφον ἢ οὔ ;' τοῦ δὲ ψοφεῖν εἰπόντος τὸν μέδιμνον 'τί οὖν, ἔφη ὁ Ζήνων, οὐκ ἔστι λόγος τοῦ μεδίμνου τῶν κέγχρων πρὸς τὸν ἕνα καὶ τὸ μυριοστὸν τὸ τοῦ ἑνός ;' τοῦ δὲ φήσαντος εἶναι 'τὶ οὖν, ἔφη ὁ Ζήνων, οὐ καὶ τῶν ψόφων ἔσονται λόγοι πρὸς ἀλλήλους οἱ αὐτοί ; ὡς γὰρ τὰ ψοφοῦντα, καὶ οἱ ψόφοι· τούτου δὲ οὕτως ἔχοντος, εἰ ὁ μέδιμνος τοῦ κέγχρου ψοφεῖ, ψοφήσει καὶ ὁ εἷς κέγχρος καὶ τὸ μυριοστὸν τοῦ κέγχρου.' ὁ μὲν οὖν Ζήνων οὕτως ἠρώτα τὸν λόγον.

tamente matematici, essere facilmente fraintesi, e quindi, per la loro logica stringente e sconcertante, essere divulgati sotto una falsa versione. A questo fatto contribuì anche molto l' essere ZENON il discepolo di PARMENIDES, che, come abbiamo visto, distingueva con tanta cura il dominio della verità immutabile eterna, da quello delle false opinioni degli uomini, che ci rappresentavano il mondo come variabile, pluralistico, in continuo movimento. Se il discepolo seguiva il maestro anche nelle dottrine filosofiche, quale migliore occasione di quella di servirsi di alcune sue rigorose dimostrazioni di indole matematica, per fargli provare, con paradossi troppo evidenti anche per i meno istruiti, che non esisteva il movimento, non esistevano le cose, non esisteva infine tutto il mondo sensibile ? La posterità fu tratta su questa via. Già ARISTOTELES non comprenderà alcuni ragionamenti del secondo filosofo di Elea ; quelli che verranno dopo li comprenderanno ancora meno ; ed infine l'opera di travisamento del pensiero di ZENON sarà compiuta dai tanti filosofi moderni che non hanno alcuna idea scientifica e, magari, disdegnano occuparsi di idee e di fatti scientifici se non a vaghe parole e per *inteso dire*.

Abbiamo visto che fraintendere ZENON, per molte ragioni, era facile ; ma una ancora potentissima si aggiunge. Un suo contemporaneo, forse condiscepolo, da tutti stimato come appartenente alla scuola eleata, ha esagerato la distinzione di PARMENIDES, arrivando alla negazione assoluta della realtà. Ma, e ciò dovrebbe già mettere in guardia lo storico, egli non usa del metodo fine e dialettico, che, per ben altri scopi, usava il più giovane filosofo dell' italica Velia ; le sue affermazioni sono vaghe ed incerte, nel loro dogmatismo ; ben altre esse sarebbero state se alla sua tesi avesse potuto contribuire la mente potente del creatore della dialettica. Questo filosofo, del quale passiamo ora ad occuparci è MELISSOS di Samos.

§ 8.

MELISSOS DI SAMOS E LA DISSOLUZIONE DELLA SCUOLA ELEATA.

Ben diversi da ZENON, anzi nettamente a lui contrarî, sono la figura ed il pensiero di MELISSOS di Samos, il continuatore della scuola eleata ed il suo ultimo rappresentante. Dopo di esso infatti non viene annoverato più alcun aderente alla scuola stessa, e questa si dissolve nell'esagerazione, per mezzo appunto del filosofo di Samos (1).

MELISSOS, invero, continuando e rafforzando la tesi di PARMENIDES, che il solo vero è il suo *essere*, e che tutte le cose che osserviamo con i sensi non sono che

---

(1) MELISSOS, durante la guerra fra Samos ed Athenai, comandava, nel 441/0, quella flotta che vinse gli atheniesi comandati da PERIKLES. Vedi in proposito PLOUTARCHOS nella *Vita di Perikles*, 26. DIOGENES LAERTIOS ci dà su questo filosofo poche notizie (IX, 24): Μέλισσος Ἰθαιγένους Σάμιος. οὗτος ἤκουσε Παρμενίδου. (ἀλλὰ καὶ εἰς λόγους ἦλθεν Ἡρακλείτῳ· ὅτε καὶ συνέστησεν αὐτὸν τοῖς Ἐφεσίοις ἀγνοοῦσι, καθάπερ Ἱπποκράτης Δημόκριτον Ἀβδηρίταις). γέγονε δὲ καὶ πολιτικὸς ἀνὴρ καὶ ἀποδοχῆς παρὰ τοῖς πολίταις ἠξιωμένος· ὅθεν ναύαρχος αἱρεθεὶς ἔτι καὶ μᾶλλον ἐθαυμάσθη διὰ τὴν οἰκείαν ἀρετήν. ἐδόκει δὲ αὐτῷ τὸ πᾶν ἄπειρον εἶναι καὶ ἀναλλοίωτον καὶ ἀκίνητον καὶ ἓν ὅμοιον ἑαυτῷ καὶ πλῆρες· κίνησίν τε μὴ εἶναι, δοκεῖν δὲ εἶναι. ἀλλὰ καὶ περὶ θεῶν ἔλεγε μὴ δεῖν ἀποφαίνεσθαι· μὴ γὰρ εἶναι γνῶσιν αὐτῶν. φησὶ δ' Ἀπολλόδωρος ἠκμακέναι αὐτὸν κατὰ τὴν τετάρτην καὶ ὀγδοηκοστὴν ὀλυμπιάδα [444-41].

inganni, si sforza a voler dimostrare che tutto il mondo dei fenomeni è un assoluto non essere. E quì cade in proposito un' osservazione che ha un grande valore storico. Se ZENON, invece di combattere alcune dottrine matematiche, che, come abbiamo mostrato, erano seguite dai pythagorici, avesse voluto dimostrare con la riduzione all' assurdo che tutti i fenomeni che crediamo di osservare non esistono, MELISSOS avrebbe avuto nel suo antico compagno, del quale era di poco più giovane, il più valido sostegno per le sue idee, e non avrebbe dovuto correre dietro asserzioni fornitegli dal senso comune per arrivare a dimostrare la tesi che si era prefisso. Invece egli non ne fa alcun caso, e, dato il fatto certissimo che egli non poteva ignorare i ragionamenti di ZENON, perchè nella Grecia di allora le idee venivano rapidamente diffuse e discusse, e perchè, inoltre, fra i due dovevano certamente esistere relazioni personali, ciò viene a confermare ancora di più che i *logoi* di ZENON avevano veramente quella portata che noi più sopra abbiamo loro attribuita.

MELISSOS non ha più nulla di scientifico in sè. Basta, perciò, per rendere completa questa esposizione, accennare con poche parole alle idee fondamentali che egli emette.

L'essere è eterno, senza confini, unico, immutabile (2). In questi attributi la teoria collima con quella di PARMENIDES, differendone però nel secondo punto. PARMENIDES infatti ammetteva l' essere come finito ed avente la forma di una sfera. Con un caratteristico volo logico, MELISSOS deduce la cagione della mancanza di confini dalla infinità del tempo (3). Notiamo che questo volo, come tutto il pensiero di

---

(2) Vedi in proposito il fr. 7 riportato nella n. 6.

(3) Questa asserzione si deduce specialmente dalla parafrasi fatta dal SIMPLIKIOS (*phys.*, 103, 13) del brano di MELISSOS, dalla quale sono tolti alcuni dei frammenti rimastici, e che trattava delle idee fondamentali del filosofo di Samos. Per l' asserzione che ci interessa : ἀλλ' ἐπειδὴ τὸ γενόμενον

MELISSOS, è poi stato fortemente criticato da ARISTOTELES (4). La mancanza di confini dell' essere porta MELISSOS ad affermare la sua unità, se infatti vi fossero parecchi esseri, essi confinerebbero l' uno con l' altro, e l' essere non sarebbe più senza confini. Del resto anche la pluralità è inconcepibile perchè se esistessero le varie cose esse sarebbero separate dal vuoto ; ma il vuoto non esiste, dunque nemmeno esiste la pluralità (5). Inconcepibile è poi il movimento perchè esso è impossibile se il corpo che si muove non trova il vuoto dove deve andare ; ma abbiamo già detto che il vuoto non esiste, quindi la cosa è senz' altro provata.

È assai istruttivo e curioso esaminare il modo di ragionamento di MELISSOS, perciò per terminare il breve

---

ἀρχὴν ἔχει, τὸ μὴ γενόμενον ἀρχὴν οὐκ ἔχει· τὸ δὲ ὂν οὐ γέγονεν· οὐκ ἄρ' ἔχει ἀρχήν. ἔτι δὲ τὸ φθειρόμενον τελευτὴν ἔχει. εἰ δέ τί ἐστιν ἄφθαρτον, τελευτὴν οὐκ ἔχει. τὸ ὂν ἄρα ἄφθαρτον ὂν τελευτὴν οὐκ ἔχει. τὸ δὲ μήτε ἀρχὴν ἔχον μήτε τελευτὴν ἄπειρον τυγχάνει ὄν. ἄπειρον ἄρα τὸ ὄν.

(4) *Phys.*, I, 3 : ἀμφότεροι γὰρ ἐριστικῶς συλλογίζονται, καὶ Μέλισσος καὶ Παρμενίδης· καὶ γὰρ ψευδῆ λαμβάνουσι καὶ ἀσυλλόγιστοί εἰσιν αὐτῶν οἱ λόγοι. μᾶλλον δ' ὁ Μελίσσου φορτικὸς καὶ οὐκ ἔχων ἀπορίαν, ἀλλ' ἑνὸς ἀτόπου δοθέντος τἆλλα συμβαίνει· τοῦτο δ' οὐθὲν χαλεπόν. ὅτι μὲν οὖν παραλογίζεται Μέλισσος, δῆλον· οἴεται γὰρ εἰληφέναι, εἰ τὸ γενόμενον ἔχει ἀρχὴν ἅπαν, ὅτι καὶ τὸ μὴ γενόμενον οὐκ ἔχει. εἶτα καὶ τοῦτο ἄτοπον, τὸ παντὸς οἴεσθαι εἶναι ἀρχὴν τοῦ πράγματος καὶ μὴ τοῦ χρόνου, καὶ γενέσεως μὴ τῆς ἁπλῆς, ἀλλὰ καὶ ἀλλοιώσεως, ὥσπερ οὐκ ἀθρόας γινομένης μεταβολῆς. κ.τ.λ.

(5) Sul concetto di vuoto dovremo tornare più avanti, ed allora esporremo anche più dettagliatamente i concetti anteriori ; in particolare la teoria del vuoto sarà esposta e discussa trattando di DEMOKRITOS e, più innanzi, di ARISTOTELES. Lo stesso si dica dei concetti di finito ed infinito che saranno esaminati più accuratamente in luogo opportuno.

paragrafo che lo riguarda, aggiungo la traduzione del fr. 7 (6):

« [1] Così (l'essere) è eterno, senza confini, unico ed omogeneo. [2] Nè mai può perire, nè divenire più grande, nè cambiare d'aspetto, nè soffrire o sentire dolore. Se infatti fosse sottoposto a queste cose, esso non sarebbe più un unico. Se infatti variasse, necessariamente ciò che è non potrebbe essere omogeneo, ma ciò che era prima dovrebbe perire, e nascere ciò che non era. Se quindi anche in diecimila anni variasse di un capello, nell'eternità dovrebbe tutto perire. [3] Impossibile è pure che cambi d'aspetto; la disposizione primitiva non può perire, nè la nuova generarsi. Poichè dunque nè mai si genera, nè mai perisce, nè mai può variare, in qual modo potrebbe essere annoverato come *essere* se cambiasse d'aspetto? Poichè solo se potesse variare, potrebbe cambiare d'aspetto. [4] E nemmeno può soffrire; poichè una cosa che soffre, nè potrebbe essere un tutto (ciò che soffre non può essere una cosa eterna), nè può avere la stessa forza di un sano. E nemmeno, se soffrisse, potrebbe essere omogeneo. Se soffrisse infatti gli verrebbe tolto od aggiunto qualche cosa, e quindi non potrebbe essere omogeneo. [5] Nè ciò che

---

(6) Fr. 7 (Diels): [1] οὕτως οὖν αἴδιόν ἐστι καὶ ἄπειρον καὶ ἓν καὶ ὅμοιον πᾶν. [2] καὶ οὔτ' ἂν ἀπόλοιτο οὔτε μεῖζον γίνοιτο οὔτε μετακοσμέοιτο οὔτε ἀλγεῖ οὔτε ἀνιᾶται· εἰ γάρ τι τούτων πάσχοι, οὐκ ἂν ἔτι εἴη. εἰ γὰρ ἑτεροιοῦται, ἀνάγκη τὸ ἐὸν μὴ ὁμοῖον εἶναι, ἀλλὰ ἀπόλλυσθαι τὸ πρόσθεν ἐόν, τὸ δὲ οὐκ ἐὸν γίνεσθαι. εἰ τοίνυν τριχὶ μιῇ μυρίοις ἔτεσιν ἑτεροῖον γίνοιτο, ὀλεῖται πᾶν ἐν τῷ παντὶ χρόνῳ. [3] ἀλλ' οὐδὲ μετακοσμηθῆναι ἀνυστόν· ὁ γὰρ κόσμος ὁ πρόσθεν ἐὼν οὐκ ἀπόλλυται οὔτε ὁ μὴ ἐὼν γίνεται. ὅτε δὲ μήτε προσγίνεται μηδὲν μήτε ἀπόλλυται μήτε ἑτεροιοῦται, πῶς ἂν μετακοσμηθὲν τῶν ἐόντων εἴη; εἰ μὲν γάρ τι ἐγίνετο ἑτεροῖον, ἤδη ἂν καὶ μετακοσμηθείη. [4] οὐδὲ ἀλγεῖ· οὐ γὰρ ἂν πᾶν εἴη ἀλγέον· οὐ γὰρ ἂν δύναιτο ἀεὶ εἶναι χρῆμα ἀλγέον οὐδὲ ἔχει ἴσην δύναμιν τῷ ὑγιεῖ· οὐδ' ἂν ὁμοῖον εἴη, εἰ ἀλγέοι· ἀπογενομένου γάρ τευ ἂν

è sano può sentire dolore, che in tal maniera il sano e ciò che è, perirebbe, mentre ciò che non è diverrebbe. [6] Ed intorno al sentire dolore vale lo stesso ragionamento che intorno al soffrire. [7] E nemmeno può esistere alcun vuoto. Il vuoto infatti è nulla, e ciò che non è non può mai essere. E nemmeno [l'essere] può muoversi, poichè da nessuna parte può spostarsi essendo tutto pieno. Se infatti vi fosse il vuoto potrebbe spostarsi nel vuoto, ma non essendovi il vuoto non ha dove spostarsi. [8] E non possono esistere nemmeno il denso ed il sottile. Il sottile infatti non può essere così denso come il denso, ed in tal modo il sottile diverrebbe qualche cosa di più vuoto del denso. [9] Questa è la distinzione che bisogna fare fra il pieno ed il non pieno: se una cosa prende od assume in sè alcunchè, allora non è piena, se non lo fa, è piena. [10] Quindi necessariamente deve essere piena se non è vuota. Se quindi è piena non si muove ».

ἀλγέοι ἢ προσγενομένου, κοὐκ ἂν ἔτι ὁμοῖον εἴη. [5] οὐδ' ἂν τὸ ὑγιὲς ἀλγῆσαι δύναιτο· ἀπὸ γὰρ ἂν ὄλοιτο τὸ ὑγιὲς καὶ τὸ ἐόν, τό δὲ οὐκ ἐὸν γένοιτο. [6] καὶ περὶ τοῦ ἀνιᾶσθαι ὡυτὸς λόγος τῷ ἀλγέοντι. [7] οὐδὲ κενεόν ἐστιν οὐδέν· τὸ γὰρ κενεὸν οὐδέν ἐστιν· οὐκ ἂν οὖν εἴη τό γε μηδέν· οὐδὲ κινεῖται· ὑποχωρῆσαι γὰρ οὐκ ἔχει οὐδαμῇ, ἀλλὰ πλέων ἐστίν. εἰ μὲν γὰρ κενεὸν ἦν, ὑπεχώρει ἂν εἰς τὸ κενόν· κενοῦ δὲ μὴ ἐόντος οὐκ ἔχει ὄκῃ ὑποχωρήσει. [8] πυκνὸν δὲ καὶ ἀραιὸν οὐκ ἂν εἴη. τὸ γὰρ ἀραιὸν οὐκ ἀνυστὸν πλέων εἶναι ὁμοίως τῷ πυκνῷ, ἀλλ' ἤδη τὸ ἀραιόν γε κενεώτερον γίνεται τοῦ πυκνοῦ. [9] κρίσιν δὲ ταύτην χρὴ ποιήσασθαι τοῦ πλέω καὶ τοῦ μὴ πλέω· εἰ μὲν οὖν χωρεῖ τι ἢ εἰσδέχεται, οὐ πλέων· εἰ δὲ μήτε χωρεῖ μήτε εἰσδέχεται πλέων. [10] ἀνάγκη τοίνυν πλέων εἶναι, εἰ κενὸν μὴ ἔστιν. εἰ τοίνυν πλέων ἐστίν, οὐ κινεῖται.

§ 9.

Herakleitos d' Ephesos — La lotta, il divenire e la relatività.

Nella sistematica, spesso infantile, degli ordinarî trattati di storia della filosofia, a Parmenides che suppone l' essere immutabile ed immobile, viene contrapposto il filosofo d' Ephesos, l' *oscuro*, di lui alquanto più antico, e che suppone che tutto il mondo sia un divenire continuo, che tutto nel mondo sia lotta. Questa opposizione è del tutto ingiustificata; piuttosto dobbiamo avvicinare fra di loro i due filosofi, quello d' Italia e quello dell'Asia Minore, non solamente perchè l' epoca nella quale vissero e fiorirono è presso a poco la stessa, ma sopratutto perchè essi, pure dipendendo per la teoria scientifica l' uno dai pythagorici, l' altro dalla antica scuola ionica, elaborarono col ragionamento, e spesso col paradosso, nuovi sistemi, sistemi che entrambi agirono nello stesso senso, e che hanno minore valore come espressione di fatti, di quello che non ebbero come generatori di nuove future forme di pensiero. La distinzione parmenidea fra l' essenza delle cose e la loro apparenza, o l'asserzione herakleitica del principio di relatività, contenuta nell' espressione paradossale delle cose che insieme sono e non sono, scossero fortemente le teorie che si erano già stabilite e che andavano prendendo una forma dogmatica. Ambedue le teorie, quella di Parmenides e quella di Herakleitos, richiesero dai futuri pensatori una maggiore acutezza di indagine scientifica, e nello stesso tempo una cura continua per evitare di battere alcune false strade, indicate come tali dagli autori suddetti. E vedremo, infatti, il pensiero del filosofo di Elea e di quello

di Ephesos dominare in tutte le dottrine succesive, sia esercitando su di esse un'azione positiva, sia e più specialmente, esercitandone una negativa e di metodo. Un altro carattere, sebbene secondario, dei due autori, è quello della loro minore importanza come scienziati particolari. La fisica di PARMENIDES ha importanza perchè ci riporta le opinioni di una parte dei pythagorici, ma essa, certamente, contiene in sè ben poco di proprio e di originale; quella di HERAKLEITOS, poi, pure muovendosi nell' ambito dell' antica teoria naturalistica ionica, salvo alcuni casi particolarissimi, segna su di essa un vero regresso, così che non è raro di riconoscervi spesso un ritorno dall' acuto pensiero di ANAXIMANDROS a quello più infantile di THALES. Per tutte queste ragioni bene si addice di trattare in questo luogo del filosofo di Ephesos; le nuove generazioni, poggiate sulla scienza già acquistata, educate la mente dai due citati pensatori, daranno nuova forma e nuovo sviluppo al grande pensiero scientifico greco.

***

Poche notizie abbiamo intorno alla vita dell'*oscuro*, dell' aristocratico, disdegnoso e bilioso discendente da re e sacerdoti di Ephesos (1). Nato probabilmente

---

(1) Diog. L., IX, 1-6: Ἡράκλειτος Βλόσωνος ἤ, ὥς τινες, Ἡράκωντος Ἐφέσιος. οὗτος ἤκμαζε μὲν κατὰ τὴν ἐνάτην καὶ ἑξηκοστὴν ὀλυμπιάδα [504-501]. μεγαλόφρων δὲ γέγονε παρ' ὁντιναοῦν καὶ ὑπερόπτης........ ἀξιούμενος δὲ καὶ νόμους θεῖναι πρὸς αὐτῶν ὑπερεῖδε διὰ τὸ ἤδη κεκρατῆσθαι τῇ πονηρᾷ πολιτείᾳ τὴν πόλιν. ἀναχωρήσας δὲ εἰς τὸ ἱερὸν τῆς Ἀρτέμιδος μετὰ τῶν παίδων ἠστραγάλιζεν· περιστάντων δ' αὐτὸν τῶν Ἐφεσίων, ' τί, ὦ κάκιστοι, θαυμάζετε;' εἶπεν· ' ἢ οὐ κρεῖττον τοῦτο ποιεῖν ἢ μεθ' ὑμῶν πολιτεύεσθαι;' καὶ τέλος μισανθρωπήσας καὶ ἐκπατήσας ἐν τοῖς ὄρεσι διῃτᾶτο, πόας σιτούμενος καὶ βοτάνας. καὶ μέντοι καὶ διὰ τοῦτο περιτραπεὶς εἰς ὕδερον κατῆλθεν εἰς ἄστυ καὶ τῶν ἰατρῶν αἰνιγματωδῶς ἐπυνθά-

verso il 535, pare che sia morto intorno al 475. Il suo scritto, però, non può essere anteriore al 478, poichè in esso si trovano accenni ad avvenimenti che ebbero luogo verso quell' anno (2).

Il carattere principale di HERAKLEITOS è il suo misantropismo ed il suo disdegno contro tutto e contro tutti, e specialmente contro quelli che più godevano del favore del momento. La democrazia trionfante in E p h e-

---

νετο, εἰ δύναιντο ἐξ ἐπομβρίας αὐχμὸν ποιῆσαι· τῶν δὲ μὴ συνιέντων, αὑτὸν εἰς βούστασιν κατορύξας τῇ τῶν βολίτων ἀλέᾳ ἤλπισεν ἐξατμισθήσεσθαι. οὐδὲν δὲ ἀνύων οὐδ' οὕτως ἐτελεύτα βιοὺς ἔτη ἑξήκοντα.... ἤκουσέ τε οὐδενός, ἀλλ' αὑτὸν ἔφη διζήσασθαι καὶ μαθεῖν πάντα παρ' ἑαυτοῦ.... τὸ δὲ φερόμενον αὐτοῦ βιβλίον ἐστὶ μὲν ἀπὸ τοῦ συνέχοντος Περὶ φύσεως, διῄρηται δὲ εἰς τρεῖς λόγους, εἴς τε τὸν τοῦ παντὸς καὶ πολιτικὸν καὶ θεολογικόν. ἀνέθηκε δ' αὐτὸ εἰς τὸ τῆς 'Αρτέμιδος ἱερόν, ὡς μέν τινες, ἐπιτηδεύσας ἀσαφέστερον γράψαι, ὅπως οἱ δυνάμενοι < μόνοι > προσίοιεν αὐτῷ καὶ μὴ ἐκ τοῦ δημώδους εὐκαταφρόνητον ᾖ.... Θεόφραστος δέ φησιν ὑπὸ μελαγχολίας τὰ μὲν ἡμιτελῆ, τὰ δὲ ἄλλοτε ἄλλως ἔχοντα γράψαι. σημεῖον δ' αὐτοῦ τῆς μεγαλοφροσύνης 'Αντισθένης φησὶν ἐν Διαδοχαῖς· ἐκχωρῆσαι γὰρ τἀδελφῷ τῆς βασιλείας.

(2) L' avvento della democrazia in E p h e s o s non si potè verificare prima della liberazione dal dominio persiano. A questo avvenimento si ricollega la cacciata di HERMODÔROS.

Fr. 121: ἄξιον 'Εφεσίοις ἡβηδὸν ἀνάγξασθαι πᾶσι καὶ τοῖς ἀνήβοις τὴν πόλιν καταλιπεῖν, οἵτινες 'Ερμόδωρον ἄνδρα ἑωυτῶν ὀνήιστον ἐξέβαλον φάντες· ἡμέων μηδὲ εἷς ὀνήιστος ἔστω, εἰ δὲ μή, ἄλλῃ τε καὶ μετ' ἄλλων.

(Quei di Ephesos bene farebbero ad impiccarsi tutti ed a lasciare la città sotto tutela ai fanciulli, essi che hanno cacciato dalla città HERMODÔROS, l' uomo migliore fra di essi, dicendo: fra noi nessuno deve essere il migliore, o, se lo è, vada altrove e fra altri).

Questo HERMODÔROS, secondo alcuni, dovrebbe essere quello che nel 452 troviamo a Roma per aiutare i decemviri nel loro compito. Così STRABON, (XIV, 25): ἄνδρες

s o s trova nel filosofo il suo più accanito dispregiatore. I frammenti rimastici sono infatti pieni di livore contro il popolaccio, e contro anche la maggior parte delle persone (3). Nè, come già presso XENOPHANES, trovano favore presso di lui HOMEROS e HESIODOS, od i filosofi che, come PYTHAGORAS e XENOPHANES (4), non appartenevano alla scuola i o n i c a. Ed anche fra quelli di quest' ultima, forse per ragioni politiche, vediamo acer-

---

δ' ἀξιόλογοι γεγόνασιν ἐν αὐτῇ [in Ephesos] τῶν μὲν παλαιῶν Ἡράκλειτός τε ὁ Σκοτεινὸς καλούμενος καὶ Ἑρμόδωρος, περὶ οὗ ὁ αὐτός φησιν· [il frammento appunto riportato].... δοκεῖ δ' οὗτος ὁ ἀνὴρ νόμους τινὰς Ῥωμαίοις συγγράψαι. E PLINIUS (XXXIV, 21) ce lo rammenta ancora, ricordando una sua statua: « fuit et Hermodori Ephesi [statua] in comitio, legum quas decemviri scribebant interpretis, publice dicata ».

Varî (ad es. il GOMPERZ) accettano questa opinione; il DIELS (12, A, 3a) nega ogni relazione fra questo HERMODÔROS ed i decemviri, e cita in proposito un lavoro di BOESCH, *de XII tabulis*, Gött. Diss., 1893, p. 58.

(3) Fr. 29: αἱρεῦνται γὰρ ἓν ἀντί ἁπάντων οἱ ἄριστοι, κλέος ἀέναον θνητῶν, οἱ δὲ πολλοὶ κεκόρηνται ὅκωσπερ κτήνεα.

(Vi è una cosa che i buoni sovrappongono a ogni altra cosa, e questa è la buona fama (da preferirsi di gran lunga) alle cose passeggere. I più invece si contentano di empirsi ben bene la pancia come il bestiame).

Fr. 34: ἀξύνετοι ἀκούσαντες κωφοῖσιν ἐοίκασι· φάτις αὐτοῖσιν μαρτυρεῖ παρεόντας ἀπεῖναι.

(Anche se ascoltano non capiscono come se fossero sordi; per essi vale il motto: presenti sono assenti).

Fr. 104: τίς γὰρ αὐτῶν νόος ἢ φρήν; δήμων ἀοιδοῖσι πείθονται καὶ διδακάλῳ χρείωνται ὁμίλῳ οὐκ εἰδότες ὅτι ' οἱ πολλοὶ κακοὶ, ὀλίγοι δὲ ἀγαθοί. '

(Poichè quale senno mai o giudizio hanno essi? Credono ai cantori di piazza ed hanno a maestro il popolaccio. E non sanno che i più sono cattivi, mentre i buoni sono pochi).

(4) Fr. 40: πολυμαθίη νόον ἔχειν οὐ διδάσκει·

bamente maltrattato l' insigne geografo HEKATAIOS. Nel carattere di HERAKLEITOS risiede appunto questo supremo disprezzo per tutti coloro che si erano resi famosi nella Grecia di allora. Ed il suo disprezzo è bene diverso da quello che mostra l' aedo di Kolophon. In XENOPHANES vi è un concetto fondamentale, che il poeta persegue, e che fa sì che egli combatta strenuamente coloro che ad esso si verrebbero ad opporre; in HERAKLEITOS invece il disprezzo è spesso irragionevole

---

Ἡσίοδον γὰρ ἂν ἐδίδαξε καὶ Πυθαγόρην αὖτίς τε Ξενοφάνεά τε καὶ Ἑκαταῖον.

(Sapere molto non insegna la saggezza; altrimenti la possederebbero HESIODOS e PYTHAGORAS e XENOPHANES ed HEKATAIOS).

Fr. 42: τόν τε Ὅμηρον ἄξιον ἐκ τῶν ἀγώνων ἐκβάλλεσθαι καὶ ῥαπίζεσθαι καὶ Ἀρχίλοχον ὁμοίως.

(HOMEROS meriterebbe di essere cacciato dagli agoni e di venire frustato, e lo stesso si meriterebbe ARCHILOCHOS).

Fr. 56: ἐξηπάτηνται οἱ ἄνθρωποι πρὸς τὴν γνῶσιν τῶν φανερῶν παραπλησίως Ὁμήρῳ, ὃς ἐγένετο τῶν Ἑλλήνων σοφώτερος πάντων. ἐκεῖνόν τε γὰρ παῖδες φθεῖρας κατακτείνοντες ἐξηπάτησαν εἰπόντες· ὅσα εἴδομεν καὶ ἐλάβομεν ταῦτα ἀπολείπομεν, ὅσα δὲ οὔτε εἴδομεν οὔτ' ἐλάβομεν, ταῦτα φέρομεν.

(Gli uomini, nella conoscenza delle cose ben manifeste, si lasciano menare per il naso come HOMEROS, che del resto era il più saggio di tutti quanti i greci. Infatti alcuni ragazzi che si stavano schiacciando i pidocchi lo presero in giro dicendogli: noi lasciamo tutto ciò che abbiamo visto e preso, portiamo invece con noi tutto quello che non abbiamo nè visto nè preso).

Fr. 57: διδάσκαλος δὲ πλείστων Ἡσίοδος· τοῦτον ἐπίστανται πλεῖσται εἰδέναι, ὅστις ἡμέρην καὶ εὐφρόνην οὐκ ἐγίνωσκεν· ἔστι γὰρ ἕν.

(HESIODOS è il maestro dei più. Questi sono persuasi che egli conosce più di ogni altro, egli che non conosceva il giorno e la notte; perchè è una cosa sola).

e dipende sopratutto da una gran boria e da una eccessivà stima di sè stesso (5).

Il suo carattere stizzoso, che lo portava alla lotta contro tutto e contro tutti, determinò certamente uno dei caratteri principali delle sue dottrine; l' importanza che assume in esso la l o t t a, lotta che non avviene solamente fra le cose, ma anche, e sopratutto, fra gli uomini:

« La guerra è il padre, il re di ogni cosa; e questi essa fa dèi, questi uomini, questi schiavi e questi liberi » (6).

« Bisogna sapere che la guerra è lo stato ordinario, e che diritto è la lotta, e che tutto si genera per la lotta e la necessità » (7).

Vedremo presto, presso EMPEDOKLES, l' influenza che questo concetto di lotta esercitò sulle teorie cosmogonica e degli elementi di quest' ultimo.

Il pensatore di E p h e s o s, del resto, era imbevuto di pensieri mistici ed orientali, e la sua mentalità era fortemente incatenata in preconcetti di ordine religioso, per quanto in conflitto con quelli ortodossi e comuni nei greci. In questo senso, infatti, egli deride coloro che ren-

---

Fr. 129 (dubbio; in D i o g. L a e r t., VIII, 6): Π υ θ α γ ό ρ η ς Μνησάρχου ἱστορίην ἤσκησεν ἀνθρώπων μάλιστα πάντων καὶ ἐκλεξάμενος ταύτας τὰς συγγραφὰς ἐποιήσατο ἑαυτοῦ σοφίην, πολυμαθείην, κακοτεχνίην.

(PYTHAGORAS, figlio di MNESARCHOS, si dette allo studio più di tutti gli uomini, e dopo essersi appropriato di tutte queste dottrine, se ne fece una sapienza propria: polymatheia, arte cattiva).

(5) Confronta il passo già citato di DIOGENES LAERTIOS (vedi n. 1): ἤκουσέ τε οὐδενός, ἀλλ' αὐτὸν ἔφη διζήσασθαι καὶ μαθεῖν πάντα παρ' ἑαυτοῦ.

(6) Fr. 53: πόλεμος πάντων μὲν πατήρ ἐστι, πάντων δὲ βασιλεύς, καὶ τοὺς μὲν θεοὺς ἔδειξε τοὺς δὲ ἀνθρώπους, τοὺς μὲν δούλους ἐποίησε τοὺς δὲ ἐλευθέρους.

(7) Fr. 80: εἰδέναι δὲ χρὴ τὸν πόλεμον ἐόντα ξυνόν, καὶ δίκην ἔριν, καὶ γινόμενα πάντα κατ' ἔριν καὶ χρεώμενα.

dono gli dèi simili agli uomini e con i loro vizi, e che ne adorano le statue e le immagini (8). In un tempio, infine, in quello di Artemis, l' Oscuro depose il manoscritto della sua opera, περὶ φύσεως, che, in forma quasi sibillina, racchiudeva i frutti del suo pensiero. Secondo una tradizione posteriore, forse non esatta, essa era divisa in tre parti: la prima trattava del mondo, la seconda dello stato, la terza era di argomento teologico.

Non è il caso di esaminare distesamente il pensiero religioso di HERAKLEITOS. Accenneremo quì solamente come gli appartengano molti precetti morali, alcuni dei quali assai belli, e che ci mostrano come, teoricamente, l' autore fosse amante della verità e della nobiltà di animo (9). La sua più bella massima, quella

---

(8) Fr. 128 (dubbio): δαιμόνων ἀγάλμασιν εὔχονται οὐκ ἀκούουσιν, ὥσπερ ἀκούοιεν, οὐκ ἀποδιδοῦσιν, ὥσπερ < ἀποδιδοῖεν >, οὐκ < ἀπαιτοῦσιν, ὥσπερ > ἀπαιτοῖεν.

(Essi pregano le immagini degli dèi, che non odono, così come se potessero udire, che non possono esaudire, così come se lo potessero, che non richiedono nulla, così come se richiedessero qualche cosa).

Vedi anche nel fr. 5: καὶ τοῖς ἀγάλμασι δὲ τουτέοισιν εὔχονται, ὁκοῖον εἴ τις δόμοισι λεσχηνεύοιτο, οὔ τι γινώσκων θεοὺς οὐδ' ἥρωας οἵτινές εἰσι.

(E pregano queste immagini di dèi, così come se si potesse discorrere con le costruzioni. Essi non conoscono infatti la natura vera degli dèi e degli eroi).

Fr. 127 (dubbio): εἰ θεοί εἰσιν, ἵνα τί θρηνεῖτε αὐτούς; εἰ δὲ θρηνεῖτε αὐτούς, μηκέτι τούτους ἡγεῖσθε θεούς.

(Se esistono gli dei, perchè li compiangete? E se li compiangete non li ritenete quali dei).

(9) Fr. 4: Trad. in ALBERTUS MAGNUS (*de veget.*, VI, 401, p. 545, Meyer): «*H. dixit quod* si felicitas esset in delectationibus corporis, boves felices diceremus, cum inveniant orobum ad comedendum». [«*Es ist fraglich, ob die hypotetische Fassung und der ganze Vordersatz authentisch ist. Vielleicht gehört das Fr. zur Relativitätslehre.* < *Diels* > »].

che si collega di più anche all' uomo che medita e che pensa, è la seguente:

« Pensare è la più grande virtù, e la sapienza consiste nel dire la verità, ed agire secondo la natura seguendola » (10).

***

Insieme al citato principio della l o t t a ed a quello del d i v e n i r e c o n t i n u o, che è uno dei caposaldi della dottrina del pensatore di Ephesos (11), una delle caratteristiche più importanti di HERAKLEITOS è il p r i n c i p i o d i r e l a t i v i t à che egli applica, quasi sem-

---

Fr. 49: εἷς ἐμοὶ μύριοι, ἐὰν ἄριστος ᾖ.

(Uno mi vale diecimila, se esso è il migliore).

Fr. 102: τῷ μὲν θεῷ καλὰ πάντα καὶ ἀγαθὰ καὶ δίκαια, ἄνθρωποι δὲ ἃ μὲν ἄδικα ὑπειλήφασιν ἃ δὲ δίκαια.

(Presso dio tutte le cose sono belle, buone e giuste; gli uomini stimano invece alcune cose giuste, altre ingiuste).

Fr. 116: ἀνθρώποισι πᾶσι μέτεστι γινώσκειν ἑωυτοὺς καὶ φρονεῖν.

(A tutti gli uomini è dato di conoscere sè stessi e di essere saggi).

Fr. 117: ἀνὴρ ὁκόταν μεθυσθῇ, ἄγεται ὑπὸ παιδὸς ἀνήβου σφαλλόμενος, οὐκ ἐπαΐων ὅκῃ βαίνει, ὑγρὴν τὴν ψυχὴν ἔχων.

(Quando un uomo si ubriaca viene condotto da un piccolo fanciullo. Egli non capisce come se ne va camminando; la sua anima infatti è umida).

(10) Fr. 112: τὸ φρονεῖν ἀρετὴ μεγίστη, καὶ σοφίη ἀληθέα λέγειν καὶ ποιεῖν κατὰ φύσιν ἐπαΐοντας.

(11) Così leggiamo in PLATON (*Kratyl.* 402 A): λέγει που Ἡ ρ ά κ λ ε ι τ ο ς ὅτι πάντα χωρεῖ καὶ οὐδὲν μένει καὶ π ο τ α μ ο ῦ ῥ ο ῇ ἀ π ε ι κ ά ζ ω ν τ ὰ ὄ ν τ α λ έ γ ε ι ὡς δὶς ἐς τὸν αὐτὸν ποταμὸν οὐκ ἂν ἐμβαίης. Ed AETIOS (I, 23, 7): Ἡράκλειτος ἠρεμίαν μὲν καὶ στάσιν ἐκ τῶν ὅλων ἀνῄρει· ἔστι γὰρ τοῦτο τῶν νεκρῶν· κίνησιν δὲ τοῖς

pre, e che, in avvenire, avrà un' importanza capitale nella storia dello sviluppo del pensiero umano.

« L' acqua di mare è la più pura e la più impura; potabile e salubre per i pesci, essa è imbevibile e dannosa per gli uomini » (12).

L' importanza di questo modo di ragionare non può essere mai rilevata abbastanza. Esso insegna a considerare le cose dai varî punti di vista, e giunge spesso a scalzare dogmi stabiliti o concezioni assolute. PROTAGORAS, certo, nel suo relativismo assoluto, doveva avere subíto un' influenza potente da questi primi tentativi di HERAKLEITOS, ma anche nei pensatori anteriori al sophista ricordato, troviamo visibili tracce, come accenneremo a suo luogo, di un tal metodo di pensiero. E queste affermazioni relativistiche nel filosofo di Ephesos non si limitano a poche ed isolate. Esse formano, come ho detto, una vera caratteristica del suo pensiero. In certa guisa egli viene così quasi a preludere alle concezioni modernissime di equilibrio dinamico:

πᾶσιν ἀπεδίδου, ἀίδιον μὲν τοίς ἀιδίοις, φθαρτὴν δὲ τοῖς φθαρτοῖς. Simili accenni si leggono in PLOUTARCHOS (*de E* 18) [DIELS considera come fram. 91 le parole spazieggiate]: ποταμῷ γὰρ οὐκ ἔστιν ἐμβῆναι δὶς τῷ αὐτῷ καθ' Ἡράκλειτον οὐδὲ θνητῆς οὐσίας δὶς ἅψασθαι κατὰ ἕξιν <τῆς αὐτῆς>· ἀλλ' ὀξύτητι καὶ τάχει μεταβολῆς σκίδνησι καὶ πάλιν συνάγει (μᾶλλον δὲ οὐδὲ πάλιν οὐδ' ὕστερον, ἀλλ' ἅμα συνίσταται καὶ ἀπολείπει) καὶ πρόσεισι καὶ ἄπεισι. Del resto accenni a questa concezione dinamica del mondo si hanno anche in molti dei frammenti riportati, e ad essa, ed al relativismo di HERAKLEITOS, si riferisce il passo di ARISTOTELES (*metaph.* III, 3): ἀδύνατον γὰρ ὁντινοῦν ταὐτὸν ὑπολαμβάνειν εἶναι καὶ μὴ εἶναι, καθάπερ τινὲς οἴονται λέγειν Ἡράκλειτον. Vedi anche § 10, n. 4.

(12) Fr. 61: θάλασσα ὕδωρ καθαρώτατον καὶ μιαρώτατον, ἰχθύσι μὲν πότιμον καὶ σωτήριον, ἀνθρώποις δὲ ἄποτον καὶ ὀλέθριον.

« Discendiamo negli stessi fiumi e non vi discendiamo ; noi siamo noi e non siamo noi » (13).

Ed anche il fondamento suo di ogni cosa, il f u o c o, essere quasi divino, è, come lo stesso dio, ogni cosa ed il contrario nello stesso tempo.

« Dio è giorno e notte, inverno ed estate, guerra e pace, ripienezza e fame. Egli si trasforma come il fuoco che, mescolato ai profumi, si denomina secondo la sensazione che esso dà » (14).

Del resto la morte non è che la vita : il fuoco m u o r e trasformandosi in acqua, ma la sua morte è la vita dell' acqua, ed il fuoco che è morto, vive sempre in essa :

« Immortali muoiono, mortali sono immortali. Essi vivono la loro morte, e muoiono la loro vita » (15).

E così i due processi fondamentali della natura, dei quali parleremo nel seguente paragrafo, sono, in fine dei conti, la stessa cosa, pure essendo differenti, anzi opposti :

« La via in su e quella in giù, sono una sola ed identica cosa » (16).

Anzi è solamente in modo relativo che noi concepiamo i contrarî :

« La malattia rende dolce la salute, il cattivo il buono, la fame la ripienezza, la fatica il riposo » (17) e che essi possono in realtà esistere :

---

(13) Fr. 49 a : ποταμοῖς τοῖς αὐτοῖς ἐμβαίνομέν τε καὶ οὐκ ἐμβαίνομεν, εἶμέν τε καὶ οὐκ εἶμεν.

(14) Fr. 67 : ὁ θεὸς ἡμέρη εὐφρόνη, χειμὼν θέρος, πόλεμος εἰρήνη, κόρος λιμός. ἀλλοιοῦται δὲ ὅκωσπερ < πῦρ >, ὁπόταν συμμιγῇ θυώμασιν, ὀνομάζεται καθ' ἡδονὴν ἑκάστου.

(15) Fr. 62 : ἀθάνατοι θνητοί, θνητοὶ ἀθάνατοι, ζῶντες τὸν ἐκείνων θάνατον, τὸν δὲ ἐκείνων βίον τεθνεῶτες.

(16) Fr. 60 : ὁδὸς ἄνω κάτω μία καὶ ὡυτή.

(17) Fr. 111 : νοῦσος ὑγιείην ἐποίησεν ἡδύ, κακὸν ἀγαθόν, λιμὸς κόρον, κάματος ἀνάπαυσιν.

« Il freddo si riscalda, il caldo si raffredda, l' umido diviene asciutto, l' asciutto diviene umido ». (18).

Questi esempi, presi dai suoi frammenti, ed altri numerosi ancora (19), troppo ricercati anche, alle volte, ci mostrano in modo ben chiaro l'attitudine relativistica del suo spirito. Come potremo notare più ampiamente in avvenire, questa sua attitudine esercitò una notevole influenza sui pensatori posteriori (20).

---

(18) Fr. 126: τὰ ψυχρὰ θέρεται, θερμὸν ψύχεται, ὑγρὸν αὐαίνεται, καρφαλέον νοτίζεται.

(19) Vedi il fr. 34 a, nota 2, ed il seguente Fr. 59 γναφείῳ ὁδὸς εὐθεῖα καὶ σκολιὴ μία ἐστί. (La via della vite della gualchiera, sia retta che curva, è sempre una sola e la medesima).

(20) La dottrina herakleitea trovò numerosi seguaci fra i greci, non solamente nelle scuole più recenti, come gli stoiki, ma anche in pensatori prearistotelici. Questi continuatori di Herakleitos, che, dal πάντα ῥεῖ del pensatore d' Ephesos, Platon (*Theait*, 181 a) denomina ironicamente τοὺς ῥέοντας, ricollegandosi alle teorie filosofiche del maestro, esagerarono la teoria della continua variazione delle cose, fino a ridurla al completo assurdo al quale, con l' immobilità assoluta, erano arrivati i seguaci degli Eleati. Un seguace di tal genere di Herakleitos è quel Kratylos che è ricordato come uno dei maestri di Platon. Per tale via il poeta dei dialoghi subì, forse, quella potente influenza herakleitea che si riconosce nei suoi scritti, e che si compenetrò con quella degli eleati, fino a che ne sopraggiunse una ulteriore, fortissima, dai pythagorici. Confr. Aristoteles (*metaph.*, I, 6): μετὰ δὲ τὰς εἰρημένας φιλοσοφίας ἡ Πλάτωνος ἐπεγένετο πραγματεία, τὰ μὲν πολλὰ τούτοις [i pythagorici] ἀκολουθοῦσα, τὰ δὲ καὶ ἴδια παρὰ τὴν τῶν Ἰταλικῶν ἔχουσα φιλοσοφίαν. ἐκ νέου τε γὰρ συνήθης γενόμενος πρῶτον Κρατύλῳ καὶ ταῖς Ἡρακλειτείοις δόξαις, ὡς ἁπάντων τῶν αἰσθητῶν ἀεὶ ῥεόντων καὶ ἐπιστήμης περὶ αὐτῶν οὐκ οὔσης, ταῦτα μὲν καὶ ὕστερον οὕτως ὑπέλαβεν· Σωκράτους δὲ περὶ μὲν τὰ ἠθικὰ πραγματευομένου, περὶ δὲ τῆς ὅλης φύσεως οὐθέν, ἐν μέντοι τούτοις τὸ καθόλου

ζητοῦντος καὶ περὶ ὁρισμῶν ἐπιστήσαντος πρώτου τὴν διάνοιαν, ἐκεῖνον ἀποδεξάμενος διὰ τὸ τοιοῦτον ὑπέλαβεν ὡς περὶ ἑτέρων τοῦτο γινόμενον καὶ οὐ τῶν αἰσθητῶν τινός· ἀδύνατον γὰρ εἶναι τὸν κοινὸν ὅρον τῶν αἰσθητῶν τινός, ἀεί γε μεταβαλλόντων. οὕτως μὲν οὖν τὰ τοιαῦτα τῶν ὄντων ἰδέας προσηγόρευσε, τὰ δ' αἰσθητὰ παρὰ ταῦτα καὶ κατὰ ταῦτα λέγεσθαι πάντα· κατὰ μέθεξιν γὰρ εἶναι τὰ πολλὰ τῶν συνωνύμων τοῖς εἴδεσιν.

Questo KRATYLOS arrivava a tal punto di esagerazione che, riprendendo il concetto espresso nel framm. 49a (n. 13), diceva che non solamente non ci si può bagnare due volte nello stesso fiume, ma nemmeno una volta. Confr. ARISTOTELES (*metaph.*, III, 5) : ἔτι δὲ πᾶσαν ὁρῶντες ταύτην κινουμένην τὴν φύσιν, κατὰ δὲ τοῦ μεταβάλλοντος οὐθὲν ἀληθευόμενον, περί γε τὸ πάντη πάντως μεταβάλλον οὐκ ἐνδέχεσθαι ἀληθεύειν· ἐκ γὰρ ταύτης τῆς ὑπολήψεως ἐξήνθησεν ἡ ἀκροτάτη δόξα τῶν εἰρημένων, ἡ τῶν φασκόντων ἡρακλειτίζειν, καὶ οἵαν Κρατύλος εἶχεν, ὃς τὸ τελευταῖον οὐθὲν ᾤετο δεῖν λέγειν ἀλλὰ τὸν δάκτυλον ἐκίνει μόνον, καὶ Ἡρακλείτῳ ἐπετίμα εἰπόντι ὅτι δὶς τῷ αὐτῷ ποταμῷ οὐκ ἔστιν ἐμβῆναι· αὐτὸς γὰρ ᾤετο οὐδ' ἅπαξ.

Fra gli herakleitei si ricorda un ANTISTHENES. Spesso, anche nei più antichi scrittori, gli herakleitei sono ricordati nel loro complesso. Confr. PLATON (*Theait.*, 179 d): οἱ γὰρ τοῦ Ἡρακλείτου ἑταῖροι χορηγοῦσι τούτου τοῦ λόγου μάλα ἐρρωμένως [αἴσθησιν καὶ ἐπιστήμην ταὐτὸν εἶναι]. E ARISTOTELES (*probl.*, 23, 30) : διὸ καὶ φασί τινες τῶν ἡρακλειτιζόντων ἐκ μὲν τοῦ ποτίμου ξηραινομένου καὶ πηγνυμένου λίθους γίνεσθαι καὶ γῆς, ἐκ δὲ τῆς θαλάττης τὸν ἥλιον ἀναθυμιᾶσθαι.

Uno scritto in parte herakleiteo è quello che nella collezione hippokratica è intitolato *de victu* (vedi in prop. l'App. al § 10). Accenni di tal genere si hanno anche nel *de nutrimento* (vedi lo stesso App.).

§ 10.

La fisica di Herakleitos.

Seguendo le dottrine della scuola ionica Herakleitos ammette che tutte le sostanze possono trasformarsi le une nelle altre. Il posto di onore, però, dal pensatore di Ephesos è attribuito al fuoco, a questo elemento, che, secondo tanti filosofi greci, era più nobile degli altri, che in sommo onore era poi presso i vicini persiani, seguaci nella religione di Zoroastro, e che, nella sua continua mobilità, bene si prestava, nella dottrina del pensatore di Ephesos, a fare la parte di elemento primordiale.

« Questo ordine del mondo, lo stesso per tutte le cose, nè fece alcun dio, nè alcun uomo. Esso fu sempre, è, e sempre sarà, fuoco sempre vivente, che ora si infuoca, ora si spegne » (1).

Ed il fuoco, con tutte le sue trasformazioni, genera tutte le altre cose, e tutte le cose a loro volta si trasformano in fuoco; avviene di essi, quasi, come del-

---

(1) Fr. 30 e 31 (da Klem., *Strom.*, V, 105): κόσμον τόνδε, τὸν αὐτὸν ἁπάντων, οὔτε τις θεῶν οὔτε ἀνθρώπων ἐποίησεν, ἀλλ' ἦν ἀεὶ καὶ ἔστιν καὶ ἔσται πῦρ ἀείζωον, ἁπτόμενον μέτρα καὶ ἀποσβεννύμενον μέτρα.

E Klemes dice ancora, proseguendo: ὅτι δὲ καὶ γενητὸν καὶ φθαρτὸν εἶναι ἐδογμάτιζεν, μηνύει τὰ ἐπιφερόμενα· « πυρὸς τροπαὶ πρῶτον θάλασσα, θαλάσσης δὲ τὸ μὲν ἥμισυ γῆ, τὸ δὲ ἥμισυ πρηστήρ ». δυνάμει γὰρ λέγει ὅτι τὸ πῦρ ὑπὸ τοῦ διοικοῦντος λόγου καὶ θεοῦ τὰ σύμπαντα δι' ἀέρος τρέπεται εἰς ὑγρὸν τὸ ὡς σπέρμα τῆς διακοσμήσεως, ὃ καλεῖ θάλασσαν, ἐκ δὲ τούτου αὖθις γίνεται

l' oro e delle merci che vengono scambiati fra di loro (2). In queste trasformazioni, però, esiste una certa regolarità; poichè il f u o c o si trasforma in a r i a, l'aria in a c q u a, l' acqua in t e r r a. Questa è la via κάτω ὁδός; ma esiste anche la trasformazione inversa, quella ἄνω ὁδός, per la quale la t e r r a si trasforma in a c q u a, questa in a r i a e questa infine nuovamente in f u o c o (3). Ma in tutte queste trasformazioni, ed

---

γῆ καὶ οὐρανὸς καὶ τὰ ἐμπεριεχόμενα. ὅπως δὲ πάλιν ἀναλαμβάνεται καὶ ἐκπυροῦται, σαφῶς διὰ τούτων δηλοῖ· « θάλασσα διαχέεται καὶ μετρέεται εἰς τὸν αὐτὸν λόγον, ὁκοῖος πρόσθεν ἦν ἢ γενέσθαι γῆ ».

(Le trasformazioni del fuoco: prima mare, metà del mare terra, l' altra metà prester. — (Il fuoco) si scioglie in mare e mantiene la sua misura nello stesso rapporto come era prima che divenisse terra).

(2) Fr. 90: πυρός τε ἀνταμοιβὴ τὰ πάντα καὶ πῦρ ἁπάντων ὅκωσπερ χρυσοῦ χρήματα καὶ χρημάτων χρυσός.

(3) Fr. 36: ψυχῇσιν θάνατος ὕδωρ γενέσθαι, ὕδατι δὲ θάνατος γῆν γενέσθαι, ἐκ γῆς δὲ ὕδωρ γίνεται, ἐξ ὕδατος δὲ ψυχή.

(Per il soffio è morte divenire acqua, per l'acqua divenire terra. Dalla terra però si genera l'acqua, dall'acqua il soffio).

Fr. 76 (alterato nell'espressione): ζῇ πῦρ τὸν γῆς θάνατον καὶ ἀὴρ ζῇ τὸν πυρὸς θάνατον, ὕδωρ ζῇ τὸν ἀέρος θάνατον, γῆ τὸν ὕδατος.

(Il fuoco vive la morte della terra, l' aria quella del fuoco, l' acqua quella dell' aria, la terra quella dell' acqua).

La citazione ultima riportata si trova in Maximos Tyrios, XII, 4, p. 409; confronta con essa quello che è riportato da Ploutarchos (*de E apud Delphos*, 18, 392 c): πυρὸς θάνατος ἀέρι γένεσις, καὶ ἀέρος θάνατος ὕδατι γένεσις e dall' imperatore Marcus Aurelius Antoninus (IV, 46): ὅτι γῆς θάνατος ὕδωρ γενέσθαι καὶ ὕδατος θάνατος ἀέρα γενέσθαι, καὶ ἀέρος πῦρ καὶ ἔμπαλιν.

Fr. 77 (Numenios, fr. 35 Thedinga presso Porphyrios, *antr. nymph.*, 10): 'Η. φάναι· ψυχῇσι τέρψιν ἢ θάνατον ὑγρῇσι γενέσθαι. (Alle anime è piacere o morte divenire umide).

in tutti i fenomeni naturali, per i quali tutto è in continuo movimento (4), πάντα ῥεῖ, ogni fenomeno deve seguire necessariamente la legge che lo regola (5).

« Il sole non oltrepasserà i limiti che gli sono assegnati ; se lo facesse, lo ritroverebbero bene le Erinni, i satelliti di Dike ».

---

(4) Vedi § 9, n. 11.

(5) Fr. 94 : ἥλιος γὰρ οὐχ ὑπερβήσεται μέτρα· εἰ δὲ μή, Ἐρινύες μιν Δίκης ἐπίκουροι ἐξευρήσουσιν.

A proposito di questo frammento ci si può domandare : Ha supposto HERAKLEITOS l'esistenza di una legge universale che regola nel suo insieme l'andamento di tutto il cosmo ? A rispondere affermativamente a questa domanda hanno anche notevolmente influito i fr. 1 e 2 (VII, 132, 133) riportato nell'*Adversus mathematicos* di SEXTUS EMPIRICUS:

τοῦ δὲ λόγου τοῦδ' ἐόντος ἀεὶ ἀξύνετοι γίνονται ἄνθρωποι καὶ πρόσθεν ἢ ἀκοῦσαι καὶ ἀκούσαντες τὸ πρῶτον· γινομένων γὰρ πάντων κατὰ τὸν λόγον τόνδε ἀπείροισιν ἐοίκασι, πειρώμενοι καὶ ἐπέων καὶ ἔργων τοιούτων, ὁκοίων ἐγὼ διηγεῦμαι διαιρέων ἕκαστον κατὰ φύσιν καὶ φράζων ὅκως ἔχει. τοὺς δὲ ἄλλους ἀνθρώπους λανθάνει ὁκόσα ἐγερθέντες ποιοῦσιν, ὅκωσπερ ὁκόσα εὕδοντες ἐπιλανθάνονται.

(Questo *logos*, che è eterno, rimane sempre incompreso agli uomini, e prima di averne udito, e quando per la prima volta ne odono. E sebbene tutto avvenga secondo questo *logos*, sembra che essi non abbiano alcuna esperienza di parole e di fatti, così come io espongo, distinguendo le cose secondo la loro natura e dicendo come esse sono. Ma gli altri uomini non sanno, svegli, quello che fanno, così come si dimenticano quello che [fanno] dormendo).

διὸ δεῖ ἕπεσθαι τῷ < ξυνῷ (τουτέστι τῷ> κοινῷ· ξυνὸς γαρ ὁ κοινός). τοῦ λόγου δ' ἐόντος ξυνοῦ ζώουσιν οἱ πολλοὶ ὡς ἰδίαν ἔχοντες φρόνησιν.

(Perciò bisogna seguire ciò che è comune a tutti. Ma sebbene il *logos* sia a tutti comune, i più vivono come se avessero proprie vedute). (Vedi anche il fr. 31 nella n. 1).

Le trasformazioni di sostanza avvengono poi, secondo la teoria già esposta di ANAXIMENES, per il di-

---

Come è stato interpretato questo concetto herakleiteo di *logos?* Si è voluto vedere in questo *logos*, la ragione, la legge che guida e regola tutto. In questo, forse, ci si è spinti troppo innanzi, attribuendo, come assai spesso è avvenuto (vedi anche PARMENIDES, ed altri), concetti più recenti ad antichi pensatori. È indubbio però che, se non quel concetto chiaro, un notevole sforzo verso di esso si deve riconoscere in HERAKLEITOS. Se poco possiamo dire però per quello che riguarda strettamente il pensatore di Ephesos, dobbiamo d'altra parte riconoscere alla parola ed al concetto una singolare fortuna. Non solamente gli stoiki si impadronirono di essi, e fecero del *logos* un caposaldo della loro dottrina, ma il concetto di *logos* giuocò una parte importante sulle idee religiose, mistiche, alchimiche, etc. dell'epoca postchristiana. Dovremo perciò, a suo tempo, occuparci a lungo di questo argomento, ricercando fino ad HERAKLEITOS le sue origini ed il suo sviluppo. Qui mi limito semplicemente a riportare il passo di SEXTUS EMPIRICUS (VII, 129-131) dal quale sono stati tolti i due frammenti precedenti. In esse lo scettico del II sec. d. Chr. parla del come HERAKLEITOS concepiva il suo *logos* per quello che riguarda il pensiero. È inutile accennare che tali indicazioni, per quanto di alto interesse storico per altre ragioni, non possono riguardare direttamente il nostro antico pensatore. Qui il *logos*, invece, ha già assunto quel carattere, quasi, di materia pensante, che si trova sparsa per il mondo, e che unendosi ai varî corpi, fornisce loro intelligenza e ragione. Come ho detto, dovremo occuparci altrove di tali dottrine: τοῦτον οὖν τὸν θεῖον λόγον καθ' Ἡράκλειτον δι' ἀναπνοῆς σπάσαντες νοεροὶ γινόμεθα, καὶ ἐν μὲν ὕπνοις ληθαῖοι, κατὰ δὲ ἔγερσιν πάλιν ἔμφρονες· ἐν γὰρ τοῖς ὕπνοις μυσάντων τῶν αἰσθητικῶν πόρων χωρίζεται τῆς πρὸς τὸ περιέχον συμφυΐας ὁ ἐν ἡμῖν νοῦς μόνης τῆς κατὰ ἀναπνοὴν προσφύσεως σῳζομένης οἱονεί τινος ῥίζης, χωρισθείς τε ἀποβάλλει ἣν πρότερον εἶχε μνημονικὴν

latarsi o il condensarsi dell' elemento originario (6).

Fra i particolari nei quali HERAKLEITOS si è esteso a proposito della sua dottrina, notevole è quello che si riferisce alle emanazioni terrestri, perchè questa dottrina ebbe notevole influenza sulle teorie analoghe di ARISTOTELES e su quelle di tutti i fisici posteriori. Uno dei fenomeni più importanti che, secondo HERAKLEITOS, avvengono in natura è quello della generazione dell' ἀναθυμίασις; questa (7) si genera in due maniere,

---

δύναμιν · ἐν δὲ ἐγρηγόρσει πάλιν διὰ τῶν αἰσθητικῶν πόρων ὥσπηρ διά τινων θυρίδων προκύψας καὶ τῷ περιέχοντι συμβαλὼν λογικὴν ἐνδύεται δύναμιν. ὅνπερ οὖν τρόπον οἱ ἄνθρακες πλησιάσαντες τῷ πυρὶ κατ' ἀλλοίωσιν διάπυροι γίνονται, χωρισθέντες δὲ σβέννυνται, οὕτω καὶ ἡ ἐπιξενωθεῖσα τοῖς ἡμετέροις σώμασιν ἀπὸ τοῦ περιέχοντος μοῖρα κατὰ μὲν τὸν χωρισμὸν σχεδὸν ἄλογος γίνεται, κατὰ δὲ τὴν διὰ τῶν πλείστων πόρων σύμφυσιν ὁμοιοειδὴς τῷ ὅλῳ καθίσταται. τοῦτον δὴ τὸν κοινὸν λόγον καὶ θεῖον καὶ οὗ κατὰ μετοχὴν γινόμεθα λογικοί, κριτήριον ἀληθείας φησὶν ὁ Ἡράκλειτος · ὅθεν τὸ μὲν κοινῇ πᾶσι φαινόμενον, τοῦτ' εἶναι πιστὸν (τῷ κοινῷ γὰρ καὶ θείῳ λόγῳ λαμβάνεται), τὸ δέ τινι μόνῳ κροσπῖπτον ἄπιστον ὑπάρχειν διὰ τὴν ἐναντίαν αἰτίαν.

(6) Vedi Arist., *Metaph.*, I, 3. Inoltre SIMPLIKIOS, *in phys.*, 23 (da THEOPHRASTOS, *Phys. op.* fr. 1): Ἵππασος δὲ ὁ Μεταποντῖνος καὶ Ἡράκλειτος ὁ Ἐφέσιος ἓν καὶ οὗτοι καὶ κινούμενον καὶ πεπερασμένον, ἀλλὰ πῦρ ἐποίησαν τὴν ἀρχήν, καὶ ἐκ πυρὸς ποιοῦσι τὰ ὄντα πυκνώσει καὶ μανώσει καὶ διαλύουσι πάλιν εἰς πῦρ, ὡς ταύτης μιᾶς οὔσης φύσεως τῆς ὑποκειμένης· πυρὸς γὰρ ἀμοιβὴν εἶναί φησιν Ἡράκλειτος πάντα. ποιεῖ δὲ καὶ τάξιν τινὰ καὶ χρόνον ὡρισμένον τῆς τοῦ κόσμου μεταβολῆς κατά τινα εἱμαρμένην ἀνάγκην. — Vedi anche la nota 7.

(7) Diog., IX, 8 e 9, dopo aver trattato delle trasformazioni del fuoco, accenna chiaramente all' ἀναθυμίασις. Riporto l'intiero passo: καὶ τὰ ἐπὶ μέρους δὲ αὐτῷ ὧδ' ἔχει τῶν δογμάτων· πῦρ εἶναι στοιχεῖον καὶ πυρὸς ἀμοιβὴν τὰ πάντα

dal mare, cioè, e dalla terra; mentre la prima, o s c u r a, è cagione dell' umido e delle pioggie, l'altra, c h i a r a e l u c e n t e, va ad alimentare il fuoco. Evidentemente la ἀναθυμίασις che si sprigiona dal mare e si converte poi in pioggia, si identifica col v a p o r e a c q u e o e coll' ἀτμίς di ARISTOTELES. La conoscenza dell'evaporazione dal mare si viene infatti in questi tempi a stabilire abbastanza bene nelle sue cause e nei suoi effetti. Già infatti abbiamo visto in XENOPHANES un accenno all' acqua che può originarsi dal mare (8); ma dopo HE-

---

ἀραιώσει καὶ πυκνώσει [τὰ] γινόμενα· σαφῶς δὲ οὐδὲν ἐκτίθεται. γίνεσθαί τε πάντα κατ' ἐναντιότητα (la cosa espressa in questo modo è più vera per i p y t h a g o r i c i che per HERAKLEITOS) καὶ ῥεῖν τὰ ὅλα ποταμοῦ δίκην, πεπεράνθαι τε τὸ πᾶν καὶ ἕνα εἶναι κόσμον· γεννᾶσθαί τε αὐτὸν ἐκ πυρὸς καὶ πάλιν ἐκπυροῦσθαι κατά τινας περιόδους ἐναλλὰξ τὸν σύμπαντα αἰῶνα· τοῦτο δὲ γίνεσθαι καθ' εἱμαρμένην. τῶν δὲ ἐναντίων τὸ μὲν ἐπὶ τὴν γένεσιν ἄγον καλεῖσθαι πόλεμον καὶ ἔριν, τὸ δ' ἐπὶ τὴν ἐκπύρωσιν ὁμολογίαν καὶ εἰρήνην, καὶ τὴν μεταβολὴν ὁδὸν ἄνω κάτω, τόν τε κόσμον γίνεσθαι κατ' αὐτήν. πυκνούμενον γὰρ τὸ πῦρ ἐξυγραίνεσθαι συνιστάμενόν τε γίνεσθαι ὕδωρ, πηγνύμενον δὲ τὸ ὕδωρ εἰς γῆν τρέπεσθαι· καὶ ταύτην ὁδὸν ἐπὶ τὸ κάτω εἶναι λέγει. πάλιν τε αὖ τὴν γῆν χεῖσθαι, ἐξ ἧς τὸ ὕδωρ γίνεσθαι, ἐκ δὲ τούτου τὰ λοιπά, σχεδὸν πάντα ἐπὶ τὴν ἀναθυμίασιν ἀνάγων τὴν ἀπὸ τῆς θαλάττης· αὕτη δέ ἐστιν ἡ ἐπὶ τὸ ἄνω ὁδός. γίνεσθαι δὲ ἀναθυμιάσεις ἀπό τε γῆς καὶ θαλάττης, ἃς μὲν λαμπρὰς καὶ καθαράς, ἃς δὲ σκοτεινάς. αὔξεσθαι δὲ τὸ μὲν πῦρ ὑπὸ τῶν λαμπρῶν, τὸ δὲ ὑγρὸν ὑπὸ τῶν ἑτέρων. τὸ δὲ περιέχον ὁποῖόν ἐστιν οὐ δηλοῖ· εἶναι μέντοι ἐν αὐτῷ σκάφας ἐπεστραμμένας κατὰ κοῖλον πρὸς ἡμᾶς, ἐν αἷς ἀθροιζομένας τὰς λαμπρὰς ἀναθυμιάσεις ἀποτελεῖν φλόγας, ἃς εἶναι τὰ ἄστρα. L' a n a t h y m i a s i s s e c c a forma quindi il n u t r i m e n t o degli astri. Anche questa opinione, che cioè gli astri ed il sole si *nutrono* delle emanazioni terrestri (secche ed umide), avrà gran parte nelle dottrine posteriori. — A e t., II, 17, 4: Ἡ.... τρέφεσθαι τοὺς ἀστέρας ἐκ τῆς ἀπὸ γῆς ἀναθυμιάσεως.

(8) Vedi cap. III, § 2.

RAKLEITOS il processo si trova esposto in tutta la sua chiarezza in HERODOTOS ed in HIPPOKRATES di Kos. Il primo ne parla quando trattando delle inondazioni del Nilo (9) attribuisce al sole, quando vi culmina, il potere di aspirargli gran parte dell'acqua, il secondo, nel capitolo 8 del περὶ ἀέρων, τόπων, ὕδατων (10), tratta magistralmente, e come di cosa già bene acquisita dalla scienza, della teoria delle evaporazioni delle acque terrestri e della formazione delle pioggie.

Invece maggiore incertezza regna su quello che HERAKLEITOS abbia voluto significare con l'ἀναθυμίασις secca

---

(9) Herod., II, 25: ὡς δὲ ἐν πλέονι λόγῳ δηλῶσαι, ὧδε ἔχει· διεξιὼν τῆς Λιβύης τὰ ἄνω ὁ ἥλιος τάδε ποιέει· ἅτε διὰ παντὸς τοῦ χρόνου αἰθρίου τε ἐόντος τοῦ ἠέρος τοῦ κατὰ ταῦτα τὰ χωρία καὶ ἀλεεινῆς τῆς χώρης ἐούσης, οὐκ ἐόντων ἀνέμων ψυχρῶν, διεξιὼν ποιέει οἷόν περ καὶ τὸ θέρος ἔωθε ποιέειν ἰὼν τὸ μέσον τοῦ οὐρανοῦ. ἕλκει γὰρ ἐπ' ἑωυτὸν τὸ ὕδωρ, ἑλκύσας δὲ ἀπωθέει ἐς τὰ ἄνω χωρία, ὑπολαμβάνοντες δὲ οἱ ἄνεμοι καὶ διασκιδνάντες τήκουσι· καὶ εἰσὶ οἰκότως οἱ ἀπὸ ταύτης τῆς χώρης πνέοντες, ὅ τε νότος καὶ ὁ λίψ, ἀνέμων πολλὸν τῶν πάντων ὑετιώτατοι. δοκέει δέ μοι οὐδὲ πᾶν τὸ ὕδωρ τὸ ἐπέτειον ἑκάστοτε ἀποπέμπεσθαι τοῦ Νείλου ὁ ἥλιος, ἀλλὰ καὶ ὑπολείπεσθαι περὶ ἑωυτόν. πρηϋνομένου δὲ τοῦ χειμῶνος ἀπέρχεται ὁ ἥλιος ἐς μέσον τὸν οὐρανὸν ὀπίσω, καὶ τὸ ἐνθεῦτεν ἤδη ὁμοίως ἀπὸ πάντων ἕλκει τῶν ποταμῶν. τέως δὲ οἱ μὲν ὀμβρίου ὕδατος συμμισγομένου πολλοῦ αὐτοῖσι, ἅτε ὑομένης τε τῆς χώρης καὶ κεχαραδρωμένης, ῥέουσι μεγάλοι, τοῦ δὲ θέρεος τῶν τε ὄμβρων ἐπιλειπόντων αὐτοὺς καὶ ὑπὸ τοῦ ἡλίου ἑλκόμενοι ἀσθενέες εἰσί. ὁ δὲ Νεῖλος, ἐὼν ἄνομβρος, ἑλκόμενος δὲ ὑπὸ τοῦ ἡλίου, μοῦνος ποταμῶν τοῦτον τὸν χρόνον οἰκότως αὐτὸς ἑωυτοῦ ῥέει πολλῷ ὑποδεέστερος ἢ τοῦ θέρεος· τότε μὲν γὰρ μετὰ πάντων τῶν ὑδάτων ἴσον ἕλκεται, τὸν δὲ χειμῶνα μοῦνος πιέζεται. οὕτω τὸν ἥλιον νενόμικα τούτων αἴτιον εἶναι.

(10) Vedi il principio del capitolo riportato per intiero nel Capit. V, § 3.

che emana dalla terra (11). Il GILBERT stima che con essa HERAKLEITOS abbia voluto intendere, in qualche maniera, l'irraggiamento calorifico dovuto alla terra, unico fenomeno, egli dice, che oggi conosciamo, e che può essere messo in rapporto col fenomeno designato. In ogni modo essa assume un' importanza speciale nella fisica d'HERAKLEITOS, dove, insieme alla ἀναθυμίασις umida, ha una parte notevole e determinante nei varî fenomeni astronomici e meteorologici. Se in questi ultimi la parte dovuta alle emanazioni è veramente notevole, e in parte anche accettata dagli scienziati moderni, ciò non può dirsi certamente per i fenomeni astronomici, riguardo ai quali HERAKLEITOS espresse delle idee molto infantili.

Gli astri, secondo HERAKLEITOS, non sono che scodelle, che rivolgono la loro concavità piena di fuoco verso di noi, e le eclissi, o le fasi della luna; avvengono quando le scodelle stesse si rivoltano più o meno. Il sole è più grande e più forte perchè è più vicino a noi delle altre stelle; la luna è invero più vicina, ma essa non dà gran luce e calore perchè attraversa luoghi non puri. La luce che gli astri possiedono è dovuta all' anathymiasis secca che in essa si raccoglie; forse, anche, come in fisici posteriori, l'anathymiasis serve di nutrimento alle stelle ed al sole. Oltre questi, altri fenomeni, quali il giorno e la notte, i mesi, le stagioni, gli anni, o le pioggie od i venti sono dovuti alle due specie di anathymiasis. Il predominare dell'anathymiasis secca e lucente è cagione del giorno e dell'estate; quello della umida, della notte, e dell'inverno. Questa, come già abbiamo detto, cagiona le pioggie, quella alimenta i fuochi celesti (12). È chiaro che una simile teoria, se ne to-

---

(11) Confr. GILBERT (N. 89), pag. 448 e segg.

(12) Diog. L., IX, 10 e 11 (seguito alla n. 7): λαμπροτάτην δὲ εἶναι τὴν τοῦ ἡλίου φλόγα καὶ θερμοτάτην. τὰ μὲν γὰρ ἄλλα ἄστρα πλεῖον ἀπέχειν ἀπὸ γῆς καὶ διὰ τοῦτο ἧττον λάμπειν καὶ θάλπειν, τὴν δὲ σελήνην προσγειοτέραν

gliamo l' importanza, cui già abbiamo accennato, per quello che riguarda il concetto delle e m a n a z i o n i, forma, nella parte astronomica, un regresso notevole sulle teorie precedenti e contemporanee.

L' ἀναθυμίασις ha una grande parte anche nella dottrina herakleitea dell' a n i m a. L'anima, infatti, è essa pure una ἀναθυμίασις (13). Come tutto l' insieme delle anathymiasis forma l' a n i m a n e l m o n d o, così le

---

οὖσαν μὴ διὰ τοῦ καθαροῦ φέρεσθαι τόπου. τὸν μέντοι ἥλιον ἐν διαυγεῖ καὶ ἀμιγεῖ κεῖσθαι καὶ σύμμετρον ἀφ' ἡμῶν ἔχειν διάστημα· τοιγάρτοι μᾶλλον θερμαίνειν τε καὶ φωτίζειν. ἐκλείπειν τε ἥλιον καὶ σελήνην ἄνω στρεφομένων τῶν σκαφῶν· τούς τε κατὰ μῆνα τῆς σελήνης σχηματισμοὺς γίνεσθαι στρεφομένης ἐν αὐτῇ κατὰ μικρὸν τῆς σκάφης. ἡμέραν τε καὶ νύκτα γίνεσθαι καὶ μῆνας καὶ ὥρας ἐτείους καὶ ἐνιαυτοὺς ὑετούς τε καὶ πνεύματα καὶ τὰ τούτοις ὅμοια κατὰ τὰς διαφόρους ἀναθυμιάσεις. τὴν μὲν γὰρ λαμπρὰν ἀναθυμίασιν φλογωθεῖσαν ἐν τῷ κύκλῳ τοῦ ἡλίου ἡμέραν ποιεῖν, τὴν δὲ ἐναντίαν ἐπικρατήσασαν νύκτ' ἀποτελεῖν· καὶ ἐκ μὲν τοῦ λαμπροῦ τὸ θερμὸν αὐξόμενον θέρος ποιεῖν, ἐκ δὲ τοῦ σκοτεινοῦ τὸ ὑγρὸν πλεονάζον χειμῶνα ἀπεργάζεσθαι. ἀκολούθως δὲ τούτοις καὶ περὶ τῶν ἄλλων αἰτιολεγεῖ.

(13) A e t., IV, 3, 12 : 'Η. τὴν μὲν τοῦ κόσμου ψυχὴν ἀναθυμίασιν ἐκ τῶν ἐν αὐτῷ ὑγρῶν, τὴν δὲ ἐν τοῖς ζῴοις ἀπὸ τῆς ἐκτὸς καὶ τῆς ἐν αὐτοῖς ἀναθυμιάσεως, ὁμογεγῆ. MACROBIUS, *Somn. Scip.*, 14, 19 : « (animam) Heraclitus physicus scintillam stellaris essentiae. » — A r i s t., *de anima*, I, 2 : καὶ 'Η. δὲ τὴν ἀρχὴν εἶναί φησι ψυχήν, εἴπερ τὴν ἀναθυμίασιν, ἐξ ἧς τἆλλα συνίστησιν. — Confr. anche il passo di AREIOS DIDYMOS, ap. Eus. P. E., (XV, 20) : Ζήνων τὴν ψυχὴν λέγει αἰσθητικὴν ἀναθυμίασιν, καθάπερ 'Η· βουλόμενος γὰρ ἐμφανίσαι, ὅτι αἱ ψυχαὶ ἀναθυμιώμεναι νοεραὶ ἀεὶ γίνονται, εἴκασεν αὐτὰς τοῖς ποταμοῖς λέγων οὕτως· « ποταμοῖσι τοῖσιν αὐτοῖσιν ἐμβαίνουσιν ἕτερα καὶ ἕτερα ὕδατα ἐπιρρεῖ· καὶ ψυχαὶ δὲ ἀπὸ τῶν ὑγρῶν ἀναθυμιῶνται ». Quest'ultima parte forma il fr. 12 (Diels) di HERAKLEITOS.

diverse anathymiasis speciali formano tante anime particolari. L' anima stessa degli animali non è che un anathymiasis. Essa è tanto migliore quanto più è secca. L' uomo ubriaco vale perciò meno, perchè la sua anima diviene umida (14).

Prima di lasciare HERAKLEITOS e questo soggetto speciale, dobbiamo anche rammentare una parola che in lui designa un fenomeno importante nel continuo variare delle cose: πρηστήρ. In essa è compresa l' idea del fuoco e del bruciare, insieme a quella del soffiare e del vento. Sembra quasi che il πρηστήρ sia l' esplicazione dell' ἀναθυμίασις nella sua forma più caratteristica e di quel fuoco che viene dalla parte esterne del cosmo (15). HERAKLEITOS riconosce il prester nella nuvole estive infuocate (16); sono le nuvole stesse che bruciano e cagionano così il fuoco (apparente) ed il soffio caldo che ad esse segue. Dati però i pochi accenni delle fonti, e la poca chiarezza delle stesse, è difficile farsi un' idea più esatta del fenomeno che il pensatore di Ephesos voleva significare con questa parola, feno-

---

(14) Vedi la n. 3, ed inoltre § 9, n. 9.

(15) In quest' ultimo senso il prester si trova anche in HESIODOS.

(16) Aet. III, 3, 9: Ἡράκλειτος βροντὴν μὲν κατὰ συστροφὰς ἀνέμων καὶ νεφῶν καὶ ἐμπτώσεις πνευμάτων εἰς τὰ νέφη, ἀστραπὰς δὲ κατὰ τὰς τῶν θυμιωμένων, ἐξάψεις, πρηστῆρας δὲ κατὰ νεφῶν ἐμπρήσεις καὶ σβέσεις. E SENECA, *Nat. quaest.*, II, 56: « Heraclitus exstimat fulgurationem esse velut apud nos incipientium ignium conatum et primam flammam incertam, modo intereuntem, modo resurgentem. »

GILBERT (l. c. p. 628) stima che questo passo di SENECA si riferisca meglio al prester che al fulmine; crede poi che i fenomeni citati da AETIOS debbano considerarsi in senso inverso, πρηστήρ, ἀστραπή, βροντή, se si vuole ricostruire il vero pensiero di HERAKLEITOS. Questi stesso ha definito però l' anathymiasis come prester.

meno che certamente egli riteneva singolarmente importante (17) (18).

---

(17) Come più volte ho ripetuto, torneremo a parlare delle varie dottrine meteorologiche dei presokratici, e quindi anche di quelle di HERAKLEITOS, quando studieremo la sistemazione che le idee relative trovarono nell' opera di ARISTOTELES.

(18) Un'ulteriore questione relativa ad HERAKLEITOS è quella della ἐκπύρωσις e del g r a n d e a n n o. Dopo un certo periodo di tempo (che alcuni dicono di 10800, altri di 18000 anni solari = un grande anno) tutto il mondo dovrebbe dissolversi in un incendio generale, ἐκπύρωσις, dal quale poi, per le trasformazioni del fuoco, si genererebbe un nuovo mondo. Tali concetti però sono stati elaborati da scuole posteriori (s t o i k i) e non sembra che si debbano riportare ad HERAKLEITOS. Sulla ἐκπύρωσις vedi anche l' indicazione di DIOGENES LAERTIOS (riportata nel passo citato nella nota 7).

APPENDICE. — SU ALCUNI SCRITTI DI DERIVAZIONE HERAKLEITEA CHE SI TROVANO NELLA COLLEZIONE HIPPOKRATICA.

L' influenza di HERAKLEITOS non solo si esercitò potentemente su filosofi posteriori (PLATON, s t o i k i, etc)., ma si risente anche, in tempi a lui vicini, in scritti di carattere naturalistico e medico. Una prova di ciò si ha in alcune parti della c o l l e z i o n e h i p p o k r a t i c a, dove incontriamo sviluppati o esagerati alcuni concetti di evidente ispirazione h e r a k l e i t e a. Queste parti sono i capitoli 5-24 del primo libro del περὶ διαίτης ed alcune delle massime del περὶ τροφῆς. Queste sono accolte nel capitolo dedicato ad HE-

RAKLEITOS nei *Vorsokratiker* del DIELS come *Imitationen*. Non è fuori luogo accennare qui brevemente ad alcuni dei concetti espressi in questi antichi scritti medici.

Nel 5° cap. del περὶ διαίτης (1) si parla dell' eterna rivoluzione delle cose: tutto, l' umano ed il divino, muta continuamente, in modo che tutto è insieme la stessa, e non è la stessa cosa (2). Questo continuo mutamento viene considerato anche nel cap. 6, e riferito più specialmente ai mutamenti ed all' accrescimento degli uomini. Nel cap. 7 si viene a parlare più specialmente della nutrizione. Questa deve contenere tutte le parti necessarie all' accrescimento dell' uomo, perchè altrimenti questo non si verificherebbe (3). Nella natura (cap. 8) si verifica un continuo cambiamento di posto, una separazione ed un miscuglio. Il feto (cap. 9) è formato dal fuoco che consuma l' umido e solidifica certe

---

(1) E. LITTRÉ: *Ouevres complètes d'Hippocrate*. Vol. VI, p. 466; H. DIELS, *Vorsokratiker*, 12 C. 1.

(2) χωρεῖ δὲ πάντα καὶ θεῖα καὶ ἀνθρώπινα ἄνω καὶ κάτω ἀμειβόμενα · ἡμέρη καὶ εὐφρόνη ἐπὶ τὸ μήκιστον καὶ ἐλάχιστον · ὡς σελήνη ἐπὶ τὸ μήκιστον καὶ ἐλάχιστον, πυρὸς ἔφοδος καὶ ὕδατος, < οὕτως > ἥλιος ἐπὶ τὸ μακρότατον καὶ βραχύτατον. πάντα ταὐτὰ καὶ οὐ τὰ αὐτά · φάος Ζηνί, σκότος Ἀίδῃ, φάος Ἀίδῃ, σκότος Ζηνί · φοιτᾷ κεῖνα ὧδε καὶ τάδε κεῖσε, πᾶσαν ὥρην, πᾶσαν χώρην, διαπρησσόμενα κεῖνά τε τὰ τῶνδε τάδε τ' αὖ τὰ κείνων. καὶ τὰ μὲν πρήσσουσιν, οὐκ οἴδασιν, ἃ δὲ οὐ πρήσσουσι, δοκέουσιν εἰδέναι · καὶ τὰ μὲν ὁρέουσιν, οὐ γινώσκουσιν, ἀλλ' ὅμως αὐτοῖσι πάντα γίνεται δι' ἀνάγκην θείην καὶ ἃ βούλονται καὶ ἃ μὴ βούλονται. φοιτώντων τε ἐκείνων ὧδε τῶνδέ τε κεῖσε συμμισγομένων πρὸς ἄλληλα, τὴν πεπρωμένην μοῖραν ἕκαστον ἐκπληροῖ καὶ ἐπὶ τὸ μέζον καὶ ἐπὶ τὸ μεῖον. φθορὴ δὲ πᾶσιν ἀπ' ἀλλήλων, τῷ μέζονι ἀπὸ τοῦ μείονος καὶ τῷ μείονι ἀπὸ τοῦ μέζονος, αὔξη τε τῷ μέζονι ἀπὸ τοῦ ἐλάσσονος καὶ τῷ ἐλάσσονι ἀπὸ τοῦ μέζονος.

(3) ἀνάγκη δὲ τὰ μέρεα ἔχειν πάντα τὰ ἐσιόντα · οὔτινος γὰρ μὴ ἐνείη μοῖρα ἐξ ἀρχῆς, οὐκ ἂν αὐξηθείη οὔτε πολλῆς τροφῆς ἐπιούσης οὔτε ὀλίγης · οὐ γὰρ ἔχει τὸ προσαυξόμενον. ἔχον δὲ πάντα αὔξεται ἐν χώρῃ τῇ ἑωυτοῦ ἕκαστον, τροφῆς ἐπιούσης ἀπὸ ὕδατος ξηροῦ καὶ πυρὸς ὑγροῦ, καὶ τὰ μὲν ἔσω βιαζομένης τὰ δὲ ἔξω. ὥσπερ οἱ τέκτονες τὸ ξύλον πρίουσιν · ὁ μὲν ἕλκει, ὁ δὲ ὠθεῖ τωὐτὸ ποιοῦντες. κάτω δὲ πιεζόντων ἄνω ἕρπει · οὐ γὰρ ἂν παρὰ < καιρὸν > δέχοιτο κάτω ἰέναι · ἢν δὲ βιάζηται, παντὸς ἁμαρτήσεται · τοιοῦτον τροφὴ ἀνθρώπου · τὸ μὲν ἕλκει, τὸ δὲ ὠθεῖ · ἔσω δὲ βιαζομένου ἔξω ἕρπει. ἢν δὲ βιῆται παρὰ καιρόν, παντὸς ἀποτεύξεται.

parti, mentre in altre scava canali. Nel cap. 10, dopo aver mostrato che il fuoco crea nel corpo tutto in modo conforme a sè stesso (4), si paragona la disposizione nel corpo umano con quella del mondo (uno dei tanti e ripetuti avvicinamenti fra il microcosmo ed il macrocosmo). È il fuoco, poi, che forma l'anima, il pensiero, etc. etc. (5). Gli uomini però (cap. 11), non sanno comprendere questa somiglianza. Essi imitano, senza volere, le operazioni divine, mentre credono di agire di per sè (6). E così dalla grande varietà delle cose risulta l'unità dell'azione. Si direbbe, quasi, che in questo scritto, di imitazione herakleitea, si sia in certo qual modo preconizzato ed esposto il principio fisico e sociale della divisione del lavoro. Nei cap. 12-24 si portano infatti diversi esempi per mostrare che le arti dell'uomo non sono che un riflesso delle cose naturali o delle funzioni del corpo vivente, e che in esse tutte, le varietà, anzi le stesse azioni opposte, tendono ad un unico e medesimo fine. Gli esempi riportati sono : la divinazione ; la fabbricazione del ferro ; i gualchierai ; i calzolai ; i falegnami ; i muratori ; i musicisti ed i cuochi ; i cuoiai ; i tessitori ; gli orefici ; gli scultori ; i vasai ; la grammatica ed i sensi ; il gymnasio, il mercato, i commedianti e gli imbroglioni.

---

(4) ἑνὶ δὲ λόγῳ πάντα διεκοσμήσατο κατὰ τρόπον αὐτὸ ἑωυτῷ τὰ ἐν τῷ σώματι τὸ πῦρ, ἀπομίμησιν τοῦ ὅλου.

(5) τὸ θερμότατον καὶ ἰσχυρότατον πῦρ, ὅπερ πάντων κρατεῖ, διέπον ἕκαστα κατὰ φύσιν ἄθικτον καὶ ὄψει καὶ ψαύσει. ἐν τούτῳ ψυχή, νόος, φρόνησις, κίνησις, αὔξησις, μείωσις, διάλλαξις, ὕπνος, ἔγερσις · τοῦτο πάντα διὰ παντὸς κυβερνᾷ καὶ τάδε καὶ ἐκεῖνα οὐδέποτε ἀτρεμίζον.

(6) οἱ δὲ ἄνθρωποι ἐκ τῶν φανερῶν τὰ ἀφανέα σκέπτεσθαι οὐκ ἐπίστανται. τέχνῃσι γὰρ χρεόμενοι ὁμοίῃσιν ἀνθρωπίνῃ φύσει οὐ γινώσκουσιν. θεῶν γὰρ νόος ἐδίδαξε μιμεῖσθαι τὰ ἑωυτῶν, γινώσκοντας ἃ ποιοῦσι καὶ οὐ γινώσκοντας ἃ μιμέονται · πάντα γὰρ ὅμοια ἀνόμοια ἐόντα, καὶ σύμφορα πάντα διάφορα ἐόντα, διαλεγόμενα, γνώμην ἔχοντα ἀγνώμονα, ὑπεναντίος ὁ τρόπος ἑκάστων ὁμολογεόμενος · νόμος γὰρ καὶ φύσις, οἷσι πάντα διαπρησσόμεθα, οὐχ ὁμολογεῖται ὁμολογεόμενα. νόμον μὲν ἄνθρωποι ἔθεσαν αὐτοὶ ἑωυτοῖσιν, οὐ γινώσκοντες περὶ ὧν ἔθεσαν, φύσιν δὲ πάντων θεοὶ διεκόσμησαν. τὰ μὲν οὖν ἄνθρωποι διέθεσαν, οὐδέποτε κατὰ τωὐτὸ ἔχει οὔτε ὀρθῶς οὔτε μὴ ὀρθῶς · ὅσα δὲ θεοὶ διέθεσαν, ἀεὶ ὀρθῶς ἔχει καὶ τὰ ὀρθὰ καὶ τὰ μὴ ὀρθά · τοσοῦτον διαφέρει.

Nel περὶ τρόφῆς (7) abbiamo alcuni detti aforistici dei quali quelli di intonazione maggiormente heracleitea sono i seguenti :

1. « L'alimento e la forma dell'alimento sono insieme uno e più.... » (8).

2. « Esso [l'alimento] aumenta e fortifica e dà carne e rende simile e rende dissimile ciò che è in ogni parte, seguendo la natura delle parti stesse e la sua forza originaria » (9).

8. « È nutriente ciò che nutrisce, ciò che è come se nutrisse, ciò che dovrà nutrire » (10).

9. « Uno è il principio di tutto, una la fine ; e principio e fine sono la stessa cosa » (11).

15. « La natura è sufficiente in tutto per tutti » (12).

17. « Escrezioni secondo la natura, dal ventre, per mezzo dell'orina, del sudore, della saliva, dei muchi, dalle matrici, dall'emorroidi, per bottoni, lebbra, tumori, carcinomi, dalle narici, dai polmoni, dal ventre, dal sedere, dal pene, secondo natura e contro natura. Tutte queste si distinguono fra di loro, le une in una maniera le altre in un'altra ; in un modo e in un altro. Tutto questo è di una stessa natura e non di una stessa natura ; queste nature sono molte e una sola » (13).

21. « Il nutrimento non è nutrimento se non può nutrire ; il non nutrimento è nutrimento se può nutrire. Nu-

---

(7) E. Littré, *Ouevres complètes d'Hippocrate*, Vol. IX, p. 98 : H. Diels, *Vorsokratiker*, 12, C. C.

(8) 1. τροφὴ καὶ τροφῆς εἶδος μία καὶ πολλαί......

(9) 2. αὔξει δὲ καὶ ῥώννυσι καὶ σαρκοῖ καὶ ὁμοιοῖ καὶ ἀνομοιοῖ τὰ ἐν ἑκάστοισι κατὰ φύσιν τὴν ἑκάστου καὶ τὴν ἐξ ἀρχῆς δύναμιν.

(10) 8. τροφὴ δὲ τὸ τρέφον, τροφή δὲ τὸ οἷον, τροφὴ δὲ τὸ μέλλον.

(11) 9. ἀρχὴ δὲ πάντων μία καὶ τελευτὴ πάντων μία καὶ ἡ αὐτὴ τελευτὴ καὶ ἀρχή.

(12) 15. φύσις ἐξαρκεῖ πάντα πᾶσιν.

(13) 17. ἀποκρίσιες κατὰ φύσιν, κοιλίης, οὔρων, ἱδρῶτος, πτυάλου, μύξης, ὑστέρης, καθ' αἱμορῥοΐδα, θύμον, λέπρην, φῦμα, καρκίνωμα, ἐκ ῥινῶν, ἐκ πλεύμονος, ἐκ κοιλίης, ἐξ ἕδρης, ἐκ καυλοῦ, κατὰ φύσιν καὶ παρὰ φύσιν · αἱ διακρίσιες τούτων ἄλλοισι πρὸς ἄλλον λόγον ἄλλοτε καὶ ἀλλοίως. μία φύσις ἐστὶ ταῦτα πάντα καὶ οὐ μία · πολλαὶ φύσιές εἰσι πάντα ταῦτα καὶ μία.

trimento di nome non di fatto; nutrimento di fatto, non di nome » (14).

24. « Un grande principio conduce ad una parte estrema; da una parte estrema si giunge ad un grande principio La natura è una sola, essere e non essere » (15) (16).

---

(14) 21. *τροφὴ οὐ τροφή, ἢν μὴ δύνηται, < οὐ > τροφὴ τροφή, ἢ [μὴ] οἷόν τε ᾖ τρέφειν. οὔνομα τροφή, ἔργον δὲ οὐχί· ἔργον τροφή, οὔνομα δὲ οὐχί.*

(15) 24. *ἀρχὴ μεγάλη ἐς ἔσχατον μέρος ἀφικνεῖται, ἐξ ἐσχάτου μέρεος ἐς ἀρχὴν μεγάλην ἀφικνεῖται· μία φύσις εἶναι καὶ μὴ εἶναι.*

(16) Oltre i citati Diels indica come di imitazione herakleitea i num. 12, 14, 19, 23, 40, 42, 45.

Appendici al Capitolo III

Appendice I. — Su una antica fonte relativa agli Eleati.

Per completare, per quello che riguarda alcuni pensatori di Elea, quello che nel Cap. I, App. I (pag. 120) abbiamo detto intorno alle fonti antiche sui pensatori prearistotelici, devo quì accennare allo scritto *De Melisso, Xenophane et Gorgia.* Sarò però brevissimo, data anche la scarsa importanza dello scritto citato.

Nella collezione delle opere di Aristoteles era pervenuto a noi uno scritto, evidentemente apocrifo, che trattava delle teorie di tre antichi pensatori. Nelle collezioni più antiche esso era intitolato *De Xenophane, Zenone, Gorgia* ; solamente in tempi più recenti fu riconosciuto che il suo vero titolo deve essere piuttosto *De Melisso, Xenophane et Gorgia* (1). Basterebbe il fatto dell' incertezza per lungo tempo prolungatasi sulla paternità delle dottrine ivi esposte, per mettere senz' altro in guardia contro il valore storico dello scritto. Questo, come ho detto, non è di Aristoteles ; però appartiene alla scuola peripatetica. Secondo il Diels si deve attribuire ad uno scrittore dell' epoca di Augustus (2).

---

(1) L' ultima edizione critica di questo scritto è dovuta al Diels, e si trova pubblicata nelle Abh. d. Akad. d. Wiss., Berlin, 1900. Le parti che si dovrebbero riferire a Xenophanes ed a Melissos sono ripetute nei *Vorsokratiker* (Bibl. N. 2.).

(2) Dapprima (nei *Doxographi graeci*, p. 108) il Diels aveva supposto che lo scritto dovesse appartenere all' epoca subito dopo Theophrastos, ma nel lavoro citato nella nota precedente ha dovuto riconoscere che esso invece deve considerarsi del 1° sec. d. Chr.

Dello scritto suddetto si sono occupati recentemente specialmente lo Zeller ed il Diels. Ecco alcune conclusioni che si possono ritrarre dai loro studî: l'ultima parte si riferisce senza alcun dubbio a Gorgias; è quasi certo, anche, che la prima riguarda Melissos. Maggiori dubbî debbono sollevarsi relativamente alla seconda parte. Sembra che essa debba constare di un antico nucleo primitivo che doveva effettivamente trattare delle dottrine di Xenophanes; questo nucleo, poi, da un antico compilatore che aveva creduto che si riferisse a Zenon di Elea, deve essere stato ampliato con ulteriori dottrine appartenenti a quest' ultimo pensatore.

Ma, ripetiamolo, come fonte storica, questo scritto, mentre non ha nessun valore relativamente a Xenophanes, ne ha uno assai problematico per Melissos.

Appendice II. — Bibliografia.

I. — Testi.

Oltre i testi già citati (Cap. I, App. III, I) ricordo i seguenti speciali per gli Eleati e per Herakleitos.

144. H. Diels: *Parmenides Lehrgedicht, grieschisch und deutsch*. Berlin, 1897.

145. — *Herakleitos von Ephesos, griechisch und deutsch*. Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, 2. Aufl., 1909.

Questi due volumi, in una certa misura (per i testi), si devono considerare assorbiti nei *Vorsokratiker* (Bibl. N. 2).

Una traduzione italiana dei frammenti di Herakleitos (secondo l'ordine ed il testo del Diels, e, con le note di questi, oltre altre originali), fornita inol-

tre di uno studio critico sul pensatore di Ephesos, e di un' accurata bibliografia è

146. Emilio Bodrero: *Eraclito.* Torino, Bocca, 1910. Un vol. di pag. xxxii-214.

Questo volume contiene inoltre la traduzione delle *epistole pseuderaclitee,* comprese in un'altra più antica raccolta dei frammenti di Herakleitos:

147. J. Bywater: *Heracliti Ephesii reliquiae.* Oxonii, 1877.

Una raccolta di versioni inglesi dei frammenti di Herakleitos è

148. G. T. W. Patrik: *The fragments of the Work of Herakleitos of Ephesos on Nature, translated from the greek Text of Bywater witch Introduction, historical and critical.* Baltimore, 1889.

Esiste anche un' altra versione italiana (che non conosco) dei frammenti di Herakleitos, e che fu pubblicata solo in pochissimi esemplari:

149. Teza: *Parole di Eraclito.* Padova, 1903.

II. — Lavori storici.

Fra i libri che trattano di una determinata disciplina o attività greca nel suo complesso, si deve ricordare un libriccino che solamente ora ho potuto consultare, ma che deve attirare fortemente l' attenzione dello storico:

150. Hermann Diels: *Antike Technik. Sechs Vorträge, mit 50 Abbildungen und 9 Tafeln.* Leipzig, Teubner, 1914 (di pag. viii-140).

Il benemerito filologo, mostrando come le scienze apparentemente più aride possano spingere verso risultati di grande interesse, anche per la storia della cultura, raccoglie alcuni studî che si riferiscono alla tecnica antica, ad un campo cioè che, come già

ho avuto occasione di ricordare, è uno dei più negletti e trascurati per quanto di importanza capitale per la comprensione della scienza e della vita antica. I capitoli del libro sono i seguenti : *Wissenschaft und Technik bei den Hellenen. — Antike Türen und Schlösser. — Dampfmaschine, Automat und Taxameter, — Antike Telegraphie. — Die antike Artillerie. — Antike Chemie.* Su quest' opera dovremo tornare in avvenire. Qui mi limito ad accennare come, specialmente nel primo studio, vi siano dati interessanti sull' antichissima tecnica nell' I o n i a, e nel periodo che fino ad ora abbiamo considerato (1).

---

(1) Una scorsa al citato libro del Diels mi ha fatto stimare conveniente di ricordare qui subito, e quasi per completamento al § 11 del I capitolo, la costruzione (VI sec.) di una lunga g a l l e r i a attraverso ad un monte, per l' a c q u e d o t t o di S a m o s. Molto più oltre dovremo ritornare sul procedimento probabilmente adottato per preparare il progetto ed eseguire la perforazione, ed allora riporteremo anche una pianta topografica della regione ed una costruzione geometrica di Heron che, per la disposizione delle linee, sembra proprio che debba riferirsi all' acquedotto di S a m o s ; qui mi limito a ricordare il genere della costruzione e l' ingegnere che la diresse. Riportiamo perciò il passo di Herodotos (III, 60) : ὄρεός τε ὑψηλοῦ ἐς πεντήκοντα καὶ ἑκατὸν ὀργυιάς, τούτου ὄ ρ υ γ μ α κάτωθεν · ἀρξάμενον, ἀμφίστομον. τὸ μὲν μῆκος τοῦ ὀρύγματος ἑ π τ ὰ σ τ ά δ ι ο ί εἰσι, τὸ δὲ ὕψος καὶ εὖρος ὀκτὼ ἑκάτερον πόδες. διὰ παντὸς δὲ αὐτοῦ ἄλλο ὄρυγμα εἰκοσίπηχυ βάθος ὀρώρυκται, τρίπουν δὲ τὸ εὖρος, δι' οὗ τὸ ὕδωρ ὀχετευόμενον διὰ σωλήνων παραγίνεται ἐς τὴν πόλιν ἀγόμενον ἀπὸ μεγάλης πηγῆς. ἀρχιτέκτων δὲ τοῦ ὀρύγματος τούτου ἐγένετο Μεγαρεὺς Ε ὐ π α λ ῖ ν ο ς Ναυστρόφου. [Per completare il passo qui riportato e quello citato al Cap. I, § 11, n. 3 aggiungo il periodo che segue il primo e che precede immediatamente quest' ultimo : τοῦτο μὲν δὴ ἓν τῶν τριῶν ἐστι, δεύτερον δὲ περὶ λιμένα χῶμα ἐν θαλάσσῃ, βάθος καὶ εἴκοσι ὀργυιέων, μῆκος δὲ τοῦ χώματος μέζον δύο σταδίων].

Come nota anche il Diels, l' importanza scientifica del traforo fatto da Eupolinos, oltre che nel superamento delle d i f f i c o l t à t e c n i c h e, si deve ritrovare nella sua prepa-

Un' altra opera di carattere generale per la storia della filosofia greca e che ho visto recentemente è

151. CHARLES WADDINGTON : *La philosophie ancienne et la critique historique* (di pag. xvi-388). Paris, Hachette, 1904.

Indice : 1. *Introduction.* — 2. *Des idées morales dans l'antique Egypte.* — 3. *La philosophie grecque avant Socrate.* — 3. *De l'authenticité des écrits de Platon.* — 5. *Le Parménide de Platon.* — 6. *Quelques points à éclaircir dans la biographie d'Aristote.* — 7. *Aristote écrivain et moraliste.* — 8. *Platon et Aristote : leur accord fondamental.* — 9. *Pyrrhon et le Pyrrhonisme.* — 10. *La Kabbale.* — 11. *Le scepticisme après Pyrrhon.* — 12. *Simplicius.*

Interessante ora per noi è il cap. 3 nel quale si esamina lo sviluppo della filosofia presocratica fondandosi specialmente su considerazioni cronologiche.

---

razione, ed, in particolare, in quell' insieme di lavori di triangolazione che soli potevano permettere di attaccare i fori dalle due parti del monte con la sicurezza che con il progresso del lavoro essi si dovessero incontrare. Il metodo seguito era forse quello indicato da HERON ; esso però presuppone un ampio sviluppo della geometria teorica e pratica. Della soluzione di HERON tratteremo a suo tempo ; qui riporto semplicemente alcune considerazioni di MERRIAM (*The School of Mines Quartely*, IV, New York, 1885, p. 275) che tolgo dal citato volume del DIELS : « It is only within a few years that a tunnel of this magnitude and extent would not have been considered an engineering work of more than ordinary magnitude, not only in its engineering aspects, but as a financial enterprise.... The methods of excavation in rock must have been slow and tedious when this tunnel was made, compared with the rapid work of gunpowder and dynamite at the present day, and it would be especially interesting to know all the tunnelling processes employed by the ancients, among these not the least in interest would be the ventilation of the tunnel during the process of the work without ventilating shafts ».

Da leggersi anche con profitto mi sembra un volume che ho visto appena adesso (novembre 1915) al momento di licenziare gli ultimi fogli di questo volume:

152. CH. HUIT: *La philosophie de la nature chez les anciens* (di pag. 584). Paris, Fontemoing, 1901.

Nella prima parte (p. 5-158) l'A. esamina principalmente lo studio della natura nelle sue relazioni col pensiero religioso e col sentimento poetico. Nell' ultima egli l' esamina in relazione alla filosofia e alla scienza. Ritornerò su quest' opera quando avrò potuto scorrerla partitamente. L'A. cita un suo *De priorum Pythagoreorum doctrina et scriptis*. Paris, 1873.

Fra le opere che trattano un determinato soggetto che si comincia a sviluppare con gli ultimi pensatori dei quali abbiamo parlato, cito

153. ANATHON AAL: *Geschichte der Logosidee in der griechischen Philosophie* (*) (di pag. XX-252). Leipzig, Reisland, 1896.

Questo libro si propone di seguire attentamente l' origine del concetto e lo svolgimento del concetto di *logos* nella filosofia greca. È naturale che in questo studio una larga parte sia riservata ad HERAKLEITOS. L'AAL si occupa poi a lungo specialmente degli s t o i k i, di PHILON e dei n e o p l a t o n i c i. Quest' opera è molto interessante, per quanto molti dei giudizî e delle ipotesi emesse dall'AAL non possano essere accettate senz' altro. In ogni modo l' opera getta una viva luce sia sugli antichi pensatori sia su quelli più recenti. I concetti di questi ultimi, come vedremo, e come specialmente è stato mostrato da EDM. O. VON LIPPMANN, in alcuni studî che citeremo più innanzi,

(*) Questo volume forma come la prima parte di un' opera più estesa: *Der Logos. Geschichte seiner Entwickelung in der griechischen Philosophie und der christlichen Litteratur.*

ebbero una vera importanza anche per la storia dell'alchimia.

Il libro dell'Aal in parte completa, in parte si contrappone ad uno studio più antico sullo stesso soggetto, ma, come quello, degno di attenzione, e che poi ha il merito di avere per primo trattato organicamente un tale argomento :

154. Max Heinze : *Die Lehre vom Logos in der griechischen Philosophie* (di pag. xiv-336). Oldenburg, 1872.

Suddivisioni : *Heraklit — Von Heraklit bis zur Stoa — Die Stoiker — Von der Stoa bis zu Philon — Philon — Die Neuplatoniker.*

Per i soggetti che si riferiscono alla ψυχή, e, in senso lato alla psicologia, si veda poi anche il primo volume dell'opera

155. A. Ed. Chaignet : *Histoire de la psychologie des grecs.* T. I. *La psych. d. gr. avant et après Aristote* (di pagine xxii-428). Paris, Hachette, 1887.

Per quello che riguarda tutte o alcune delle scuole filosofiche presokratiche, uno studio, che prima non avevo visto, ma che è abbastanza interessante, chiaro e ben fatto è

156. Aurelio Covotti : *La filosofia nella Magna Grecia e in Sicilia fino a Socrate.* Negli « Annali delle Università Toscane », Pisa, XXIII (1901), in-4 di pagine 172.

Indice : *Introduzione. — I Pitagorici : Fonti. Vita e scuola di Pitagora. Le dottrine avanti Filolao. Le dottrine ai tempi di Filolao. — Gli Eleati : Senofane. Parmenide. Zenone. — Empedocle.*

Dello stesso noto

157. — *Le teorie dello spazio e del tempo nella filosofia greca fino ad Aristotele*, di pag. 218. Pisa, 1897.

Di Herakleitos si occupa molto

158. Gustav Teichmüller : *Neue Studien zur Geschichte der Begriffe*. Gotha, Perthes, 3 vol. 1876-1879.

Appunto per ciò credo utile riportare l' indice dei tre volumi :

I. Heft : *Herakleitos.*

I. *Heraklit's physische Weltbetrachtung.* A. *Astronomische Vorstellungen.* B. *Die Elemente und der Weg nach Oben und nach Unten.* — II. *Allgemeine Begriffe* (*Kein Entstehen und Vergehen — Das Sinnliche und das Geistige — Der Fluss der Dinge — Das Feuer als Prinzip — Die Harmonie — Der Logos — Die Weltperioden*). — III. *Ueber die Abfassungzeit des Buches de diaeta.*

II. Heft : *Pseudohippokrates de diaeta. — Herakleitos als Theolog.* (*Bekanntschaft der grieschischen Philosophen mit der ägyptischen Cultur. — Die Offenbarung als Erkenntnissquelle. — Allgemeine Uebereinstimmung in den Grundgedanken. — Specielle Semiotik*). — *Aphorismen.*

III. Heft : *Die praktische Vernunft bei Aristoteles.*

A questi *Neue Studien* precede

159. — *Studien zur Geschichte der Begriffe* (di pag. 667). Berlin, Weidmann, 1874.

In questo lavoro, che ho potuto ritrovare solo all'ultimo momento, l'A. ha due lunghi studî, uno sulla dottrina dell' immortalità dell'anima di Platon, ed un altro sui rapporti scientifici fra Platon ed Aristoteles. Inoltre vi è un esteso studio su Anaximandros e su Anaximenes e Xenophanes, specialmente in rapporto alle relazioni che questi ultimi avevano col secondo pensatore di Miletos.

Su Herakleitos, in particolare, abbiamo un' estesa letteratura. Oltre i volumi citati nella rubrica dei *Testi,* e gli studî più generali sopra rammentati, credo opportuno rammentare solamente le poche opere che

seguono. Di alcuni volumi sarà poi dato il semplice titolo nell' App. III.

160. FERDINAND LASSALLE: *Die Philosophie Herakleitos des Dunklen von Ephesos, nach einer neuen Sammlung seiner Bruchstücke und der Zeugnisse der Alten dargestellt.* Berlin, Fr. Duncker, 1858. Due vol. di pagine xxii-380 e vi-480.

Con quest' opera il simpatico e battagliero socialista tedesco, che per altri scritti ed azioni viene a trovarsi insieme a MARX ed a ENGELS nella sacra Trinità del socialismo scientifico, è riuscito a conquistarsi un posto abbastanza importante fra gli studiosi di HERAKLEITOS. E l' opera, per quanto invecchiata, può anche oggi offrire un certo interesse alla lettura. Suddivisioni: *Allgemeiner Theil. Einleitung. — Historischer Theil. Fragmente und Zeugnisse*: I. *Ontologie*; II. *Physik*; III. *Lehre vom Erkennen*; IV. *Ethik.*

161. G. SCHAEFER: *Die Philosophie des Heraklit von Ephesus und die moderne Naturforschung.* Un vol. di pag. 140. Leipzig und Wien, Fr. Deuticke, 1902.

Si occupa partitamente delle varie teorie di H. e degli studî moderni su di essi.

APPENDICE III. — CITAZIONI BIBLIOGRAFICHE DI ARTICOLI ED OPUSCOLI.

GIOV. CESCA: *La teorica della conoscenza nella filosofia greca*, Verona, Drucker, 1887.

S. FERRARI: *Gli Eleati.* «Atti dell'Accademia dei Lincei», X (1892), p. 57-144.

Vedi anche pag. 365. Suddiviso: *Generalità. — Senofane: La vita e le poesie. Il filosofo e il panteista. L' uno. La Cosmologia. Pensieri sulla conoscenza. Senofane nella storia della filosofia. — Parmenide: Vita e scritti. La dottr. ontologica. Il cosmo; la conoscenza. Posto e valore della dottr. parm. App. — Zenone: L'uomo e le opere. Gli argomenti contro il molteplice e il moto. — Melisso: Vita e scritti. Le dottrine. — Caratteri e valore della filosofia eleatica.*

P. Natorp: *Aristoteles und die Eleaten* « Philosoph. Monatshefte » 26 (1890), p. 1 e p. 147.

In questo studio l'A. premesso che « eine planmässige Untersuchung über Aristoteles als kritisker Historiker der Philosophie über das System, nach dem er vorging, und über die Folgen, die daraus für seine Schätzung der einzelnen Vorgänger und damit auch für das Urtheil der von seiner Autorität mehr oder minder abhängigen Nachwelt sich ergaben, würde in vieler Hinsicht klärend wirken und einen der unentbehrlichsten Beiträge liefern zu einer grundlicheren Quellenkritik der griechischen Philosophie und zur richtigeren Auffassung einiger ihrer grössten Leistungen », passa a fare un tale studio per quello che riguarda la critica aristotelica degli Eleati.

H. Berger: *Untersuchungen üb. das kosmische System des Xenophanes.* « Kgl. Sachs Ges. d. Wiss., phil-hist. Kl », 1894, p. 30.

A. Chiappelli: *Sopra un' opinione fisica di Senofane.* « Rend. Acc. Lincei », 1884, p. 93.

A. Döring: * *Xenophanes.* « Preuss. Jahrbb », 99 (1900), p. 282.

J. Freudenthal: * *Die Theologie des Xenophanes.* Breslau, 1886.

— *Zur Lehre des Xen.* « Arch. Gesch. Philos. ». I (1888), p. 322.

Ang. Orvieto: *La filosofia di Senofane.* Firenze, 1899.

A. Baeumker: *Die Einheit des Parmenideischen Seienden.* « Jahrbb. f. Philol. », 133 (1886), p. 541.

H. Diels: *Parmenides.* « Hermes » (1900).

A. Döring: * *Zu Parmenides und Zeno von Elea.* « Zeitschr. f. Philos. u. philos. Kritik ». 144.

— *Das Weltsystem des Parmenides.* « Zeitschr. f. Philos. ». 104 (1894), p. 162.

E. De Marchi: * *L'ontologia e la fenomenologia di Parmenide.* Torino, 1905.

O. Gilbert: *Die* δαίμων *des Parmenides.* « Arch. Gesch. Philos. ». 20 (1907), p. 24.

A. Patin: *Parmenides in Kampfe gegen Heraklit.* « Jahrb. f. kl. Philos. », 25 (1899), p. 491.

H. Slonimsky : * *Heraklit und Parmenides.* « Philos. Arbeiten. Giessen », 7 (1912).
H. Stein : * *Die Fragmente des Parmenides.* « Symb. philol. Bonn. in hon. Fr. Ritschel. ». Lipsiae, 1867.
Th. Vatke : * *Parmenidis Veliensis doctrina.* Diss. Berol., 1864.

Vict. Brochard : *Les arguments de Zénon d'Elée contre le mouvement* (1888).
— *Les prétendus sophismes de Zénon d'Elée* (1893).
Raccolti nel volume *Études de philosophie ancienne et de philosophie moderne*, curato da V. Delbos. Paris, Alcan, 1912.
C. Dunan : * *Zenonis El. argumenta.* Thèse. Paris, 1884.
G. Frontera : * *Étude sur les arguments de Zénon.* Paris, 1891.
G. Hegel : in *Vorlesungen ü. Gesch. d. Philos.* I, 302. — Id. *Werke*, XIII, p. 312.
G. Noël : *Le mouvement et les arguments de Zénon d'Elée.* « Rev. Mét. », 1893, p. 107.
B. Petronievics : *Zenons Beweise gegen die Bewegung.* « Arch. Gesch. Philos. ». 20 (1907), p. 56.
E. Raab : * *Die Zenonischen Beweise.* Progr. Schweinfurt, 1880.
C. E. Rouelle : *L' argument d'Achille.* « Rev. Philol », 31 (1907), p. 105.
R. Salinger : *Kants Antinomien und Zenons Beweise gegen die Bewegung.* « Arch. Gesch. Philos. » 19 (1906), p. 99.
F. Schneider : *Zeno aus Elea.* « Philol. » 35 (1876), p. 602.
Ed. Wellmann : * *Zenos Beweise gegen die Bewegung u. ihre Wiederlegungen.* « Progr. Frankfurt a. O. ». (1870).
Contiene abbondanti citazioni storiche sulle varie confutazioni degli argomenti di Zenon < *Windelband.* >
G. Zuccante : *Le opinioni del Cousin e del Tannery intorno agli argomenti di Zenone di Elea.* « Rivista filosofica », 1899. (†).

O. Apelt : *Melissos bei Ps.Aristoteles.* « Jahrb. f. kl. Philol. », 1886, p. 729.

(†) Non è possibile citare nemmeno una piccola parte delle numerosissime discussioni e dei lavori che si riferiscono agli argomenti di Zenon. Qui mi limito a citare pochi studî che mi sono parsi più interessanti.

A. Chiappelli : *Sui frammenti e sulle dottrine di Melisso.* « Rend. Acc. Lincei », 1890.

Aur. Covotti : *Melissi Samii reliquiae.* « Studî ital. di filol. class. » VI (1898).

Fr. Kern : * *Zur Würdigung des Melissos.* Stettin, 1880. (Festschr. z. 35 Philol. Vers.).

M. Offner : *Zur Beurteilung des Melissos.* « Arch. Gesch. Philos. », 3 (1890), p. 12.

A. Pabst : * *De Melissi Samii fragmentis.* Bonn. 1889.

Ernst Arndt : *Zu Heraklit.* « Arch. Gesch. Philos. », 26 (1913) p. 370.

Th. Bergk : * *De Her. sententia apud Aristotelem « de mundo » cap. vi.* « Ind. Scol. lib. Hal. », 1861.

Jac. Bernays : *Gesammelte Abhandl.* B. I., herausgeg. v. H. Usener. 1885.

Fra queste gli articoli : *Herakl. Studien* (Rh. M. 7 (1850) p. 99); *Neue Bruckstücke des H.* (id. 9 (1853) p. 241); *Die herakl. Briefe* (Berlin, 1869).

A. Brieger : *Die Grundzüge der her. Physik.* « Hermes », 39 (1904), p. 182.

— *Her. d. Dunkle.* « Neue Jahrbb. f. kl. Alt. » (1904), p. 606.

A. Chiappelli : *Sopra alcuni frammenti delle xii tavole nelle relazioni con Eraclito e Pitagora.* « Arch. Giuridico », 35 (1885), p. 111.

— *Su alcuni framm. di Eracl.* « Acc. di Napoli », XXII 1888.

Chr. Cron : *Zu Herakleitos.* « Philol. », 47 (1880), p. 209, 400 e 509.

L. Dauriac : * *De Heraclito Ephesio.* Paris, 1878.

Benv. Donati : *Il valore della guerra e la filosofia di Eraclito.* « Riv. Filos. », IV (1912), p. 600.

Dello stesso autore cito, sebbene per il soggetto si allontani assai da quello che è stato trattato in questo volume : *Dottrina pitagorica e aristotelica della giustizia.* « Riv. filos. » III (1911).

Joh. Drieske : *Patristische Herakl. Spuren.* « Arch. Gesch. Philos. » (1891), p. 118.

Th. L. Eichhoff : * *Disputationes Heracliteae.* Mogust, 1824.

A. Gladisch : * *Ueb. einen Ausspruch des Her.* « Zeitschr. f. Alt. », 1846, p. 129

— * *Ueb. d. Grundansicht Her.* « id. », 1848.

O. Gilbert: *Her.'s Schrift περί φύσιος.* « Neues Jahrb. f. kl. Alt. », 23 (1909), p. 161.
Th. Gomperz: *Zu Herakl. Lehre und den Ueberresten seines Werkes.* « Ber. Wien. Akad. » 1886-7, p. 997.
P. Hughes: *Some current Beliefs in the Lights of Heracleitus's Doctrin.* « Monist », 19 (1909), p. 265.
E. Lew: * *Her. im Kampfe gegen den Logos.* « Jahresber. des Sophiengymn. in Wien », 1908.
— *Parmenides und Heraklit im Wechselkampfe.* « Arch. Gesch. Philos. », 24 (1911), p. 314.
— *Das Fragm. 2 Heraklits.* « Arch. Gesch. Philos. », 25 (1912), p. 463.
Raff. Mariano: *Lassalle e il suo Eraclito.* Firenze, Le Monnier, 1865. (Un vol. di pag. viii-225).
A. Matinée: * *Héraclite d'Ephèse.* Paris, 1881.
Gottl. Mayer: * *Herakl. v. Ephesos und A. Schopenhauer.* Heidelberg, 1886.
J. Mohr: * *Ueb. d. hist. Stelle Her. v. Eph.* Würzburg, 1876.
— * *Herakl. Studien.* Programm Würzburg, 1886.
K. J. Neumann: *Heraclitea.* « Hermes », 15 (1880), p. 605.
W. Nestle: *Heraklit und die Orphiker.* « Philol. », 18 (1905), p. 367.
— *War Heraklit Empiriker?* « Arch. Gesch. Philos. », 25 (1911), p. 275.
C. Pascal: *Sopra un punto della dottrina eraclitea.* « Rend. Ist. Lombardo », 39 (1906), p. 199.
Al. Patin: * *Quellenstudien zu herakl. pseudohippokr. Schriften.* « Festschrift f. Urlichs », Würzburg, 1881.
— *Her.'s Einheitslehre d. Grundlage seines Systems u. d. Anfang seines Buches.* München, 1885.
— * *Herakl. Beispiele.* Progr. Neuburg, 1892 e 1893.
Eug. Petersen: *Ein missverstandenes Wort des Her.* « Hermes », 14 (1879), p. 304.
Edm. Pfleiderer: *Die pseudoherakl. Briefe und ihr Verfasser.* « Rh. M. », 42 (1887), p. 153.
— *Die Philosophie des H. v. E. im Lichte der Misterienidee.* Berlin, 1, 1896.
K. Praechter: *Ein unbeachtetes herakl. Fragment.* « Philol. », 58 (1890), p. 47.

Br. Pressler : * *Die metaphys. Anschauungen Heraklits.* Progr. Magdeburg, 1908.

P. Schuster : * *Her. v. Eph.* Leipzig, 1873 in Acta soc. phil. Lips.).

« der mit viel Scharfsinn den vornherein aussichtlosen Versuch gemacht hat, die vorhandenen, verhältnismässig spärliche Fragmente zu einem geordneten Lehrgebäude zu vereinigen ». < *Windelband* >.

R. Schlager : * *Empedocles Agrigentinus quatenus Heraclitum Ephesium in philosophia secutus est.* Progr. Eisenach, 1878.

Enr. Soulier : *Eraclito Efesio*, studio critico. Roma, 1885.

O. Spengler : * *Der metaphysischen Grundgedanke der herakl. Philos.* Halle, 1904.

P. Tannery : *Un nouveau fragment d'Héraclite.* « Rev. de philos. », 9 (1900).

S. N. Trubezkoj : * *Die Lehre vom* Λόγος *in der alten Philos. in ihrem Zusammenhang mit der Entw. des Idealismus.* Woprosy filos. i. psichol. 1897. I-III.

M. Wundt : *Die Philosophie Her .v. E. im Zusammenhang mit der Kultur Joniens.* « Arch. Gesch. Philos. », 20 (1907), p. 431.

Indice dei passi riportati

FRAMMENTI DI FILOSOFI PRESOKRATICI

ΠΕΡΙ ΤΡΟΦΗΣ. — Massime varie di ispirazione herakleitea (c. 1, 2, 8, 9, 15, 17, 21, 24) : § 10, App. n. 8-15.

CITAZIONI E DOCUMENTI.

HERODOTOS. — L'evaporazione dell'acqua dal mare e l'origine delle piogge (II, 25) : § 10, n. 9. — Sul *tunnel* di Eupolinos a Samos (III 60): App. II, p. 484. — Sui luoghi dove l'inverno è una lunga notte (IV, 25) : § 2, n. 2.

PLATON. — Tutto scorre, secondo Herakleitos (*Kratyl.* 402) : § 9, n. 11. — Il mito del fuso della Necessità (*Polit.* X, 616) : § 6, n. 4. — Sugli herakleitei (*Theait.* 179) : § 9, n. 20.

ARISTOTELES. — Sulle teorie di Parmenides, Xenophanes e Melissos (*id.* I, 5) : § 4, n. 7. — Influenza degli herakleitei e di Kratylos su Platon (*id.* I, 6) : § 9, n. 20. — Simultaneità di essere e non essere in Herakleitos (*id.* III, 3) : § 9, n. 11. — Su Kratylos e sul suo detto che è impossibile bagnarsi anche una volta sola nello stesso fiume (*id.* III, 5) : § 9, n. 20. — Sul modo di ragionare di Melissos (*phys.* I, 3) : § 8, n. 4. — Sul modo di ragionare di Parmenides e di Melissos (*id*, III, 6) : § 4, n. 7. — Sul *logos* di Zenon relativo allo spazio (*id.* IV, 1 e 3) : § 7, n. 8. — Sul (primo) *logos* di Zenon relativo alla dichotomia, e sull'errore contenuto in esso secondo Aristoteles (*id.* VI, 2) : § 7, n. 3. — I quattro *logoi* di Zenon sul movimento (*id.* VI, 9) : § 7, n. 2. — Sul quarto *logos* di Zenon (relativo al movimento delle masse nello stadio) (*id.* VII, 5) : § 7, n. 9. — Sulle diverse dottrine dei pensatori che ammettono uno, due, tre o quattro elementi primordiali (*de gen. et corr.* II, 3) : § 5, n. 3. — Sulla divisione in zone della superficie terrestre (*meteor.* II, 5) : § 6, n. 12. — L'anima secondo Her. (*de anima.* I, 2) : § 10, n. 13. — Menzione degli herakleitei (*probl.* 23, 30) : § 9, n. 20.

THEOPHRASTOS. — La dottrina delle sensazioni in Parmenides (*de sensu*), I) : § 5, n. 9. — Le trasformazioni delle sostanze in Herakleitos (*phys. op.*, fr. 1) : vedi SIMPLIKIOS.

EUDEMOS. — Sul *logos* di Zenon relativo allo spazio. Vedi SIMPLIKIOS, *in phys.*, 563.

Indice del capitolo III

(LA SCUOLA D' ELEA. — HERAKLEITOS)

INDICE.

DE LA PIRO-
TECHNIA.

LIBRI. X. DOVE AMPIAMEN
te ſi tratta non ſolo di ogni ſorte & di,
uerſita di Miniere, ma anchora quan
to ſi ricerca intorno à la prattica di
quelle coſe di quel che ſi appartiene
a l'arte de la fuſione ouer gitto de me
talli come d'ogni altra coſa ſimile a
queſta. Compoſti per il. S. Vanoc-
cio Biringuccio Senneſe.

Con Priuilegio Apoſtolico & de la
Ceſarea Maeſta & del Illuſtriſs. Sena
to Veneto. M D XL.

(Facsimile del frontespizio della prima edizione).

È il primo volume della Serie Scientifica, diretta da ALDO MIELI, della Collezione "Classici delle Scienze e della Filosofia"

Classici delle Scienze e della Filosofia

COLLEZIONE ITALIANA

diretta da ALDO MIELI ed ERMINIO TROILO

Analoga, ma per molti aspetti più ampia di quella tedesca dell'OSTWALD, la Collezione italiana « *Classici delle Scienze e della Filosofia* » edita dalla S.T.E.B., e diretta da ALDO MIELI ed ERMINIO TROILO, con la collaborazione dotta ed autorevole di insigni cultori e valenti « specialisti » delle varie branche, è il primo e più serio strumento per una esatta valutazione del complesso delle scienze, quali esse si sono presentate nelle diverse epoche, autori e nazionalità. Del poderoso svolgimento del pensiero scientifico e filosofico traverso i secoli, essa offre il quadro più esatto, ponendo in modo *diretto* innanzi allo studioso le opere e gli autori, anche e specialmente in ciò che di essi è stato finora meno conosciuto o non adeguatamente o per nulla valutato, ma che appunto perciò ha una capitale e decisiva importanza per una investigazione non superficiale, per una penetrazione seria, rigorosa e profonda dei molteplici gradi della ricerca scientifica e del sapere. Ciascuna opera e ciascun Autore, poi, sono scrupolosamente curati da uno studioso di vaglia, che ne lumeggia la importanza e ne assegna il posto nella storia del pensiero, con ampie note esplicative e un forte studio introduttivo.

Collezione umanistica, dunque, e aristocratica nel senso più puro e degno, se la più alta aristocrazia — ciò che è esattissimo — è quella costituita dalla passione intensa dello studio severo. E tutti gli studiosi migliori dell'Italia e dell'Estero hanno accolto nel modo più lusinghiero questa Collezione; la quale unisce, inoltre, in modo davvero sorprendente, alla suggestiva eleganza della veste e correttezza tipografica, un prezzo eccezionalmente modico, alla portata di tutti.